

Caminos Hacia una Agricultura Eco-Eficiente



CIAT Informe Anual

2011



Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture

Ciencia con Historia que Conduce al Cambio
Desde 1967



Caminos Hacia una Agricultura Eco-Eficiente

Mensaje del Presidente de la Junta y del Director General	2
Mayores Esferas de Colaboración	2
De la Visión a la Realidad	4
1 Adoptando Mejores Tecnologías a Gran Escala	6
Frijol Trepador: La Espiral Ascendente de Ruanda	6
2 Invirtiendo Más para Perfeccionar la Agricultura	9
Soluciones para Suelos en la Punta de los Dedos	9
3 Revirtiendo el Uso Excesivo de Insumos	10
Barreras Superadas para Exportar Maracuyá	10
4 Uso Más Inteligente de Todos los Recursos	13
Mitigación del Cambio Climático y Mucho Más	13
5 A Lograr Saltos Cuánticos en la Producción	15
Mapa de Ruta para Elevar Rendimientos del Arroz	15
Producción de Alimentos Reta a la Sequía en Nicaragua	17
6 Protegiendo la Producción Futura	18
¿Una Tormenta Perfecta para la Yuca?	18
El Cambio Climático y los Cultivos Comerciales	20
Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria	22
Arranque con Ventaja en una Carrera contra el Tiempo	22
Aspectos Financieros Destacados	24
Publicaciones Científicas	28
El CIAT Hoy	30
Una Mirada a la Agricultura Eco-Eficiente	36



Mensaje del Presidente de la Junta y del Director

Mayores Esferas de Colaboración



Durante la firma de un nuevo acuerdo de investigación colaborativa (izq. a der.): Juan Camilo Restrepo, Ministro de Agricultura de Colombia; Ruben Echeverría, Director General del CIAT; Juan Manuel Santos, Presidente de Colombia; y Juan Lucas Restrepo, Director de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Como parte de un esfuerzo general por renovar la función del CIAT a nivel regional y fortalecer su presencia a nivel mundial, durante 2011 perseveramos en ampliar las múltiples esferas de colaboración científica del Centro. Estas esferas incluyen nuestra relación estratégica con Colombia, el país anfitrión de la sede principal del Centro; nuestra presencia de hace mucho tiempo en varias regiones del mundo en desarrollo, y nuestra significativa contribución al portafolio mundial de investigación de CGIAR.

Nuevos modelos de alianzas, que se definen en la víspera del 45° aniversario del CIAT, permitirán que nuestro Centro parta de logros obtenidos y cree las condiciones propicias para avanzar hacia futuros impactos en el desarrollo.

Una Contribución Mundial Única

Cerca del 90% de la investigación del CIAT se encuentra, hoy por hoy, alineada con la agenda actual de CGIAR, la cual brinda un amplio marco mundial para nuestro trabajo y lo integra con el de otros centros internacionales. El CIAT se desempeña activamente en 11 de los Programas de Investigación de CGIAR, actuando como centro líder para el Programa sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS, por sus siglas en inglés).

Puesto en marcha oficialmente a finales de 2010, el CCAFS rápidamente alcanzó impulso en 2011, y desde ya está generando resultados estratégicos de investigación (ver páginas 22-23). En apenas 6 meses completó una encuesta preliminar de más de 5000 hogares rurales, con la participación de 30 socios nacionales y 6 centros internacionales. Además, el CCAFS trabajó con un consorcio de más de 15 organizaciones para asegurar un lugar importante para la agricultura en las negociaciones internacionales sobre cambio climático.

La participación del CIAT en éste y otros 10 programas de CGIAR refleja nuestro compromiso inequívoco con la acción colectiva, así como el carácter único de nuestro aporte individual. El CIAT procura un enfoque integrado mundial para investigar la agricultura tropical, que combine un agudo énfasis en la biodiversidad agrícola con los temas transversales de suelos tropicales y análisis de políticas.

Nuevos Modelos de Alianzas en Colombia

En todas las regiones donde trabaja el CIAT, sentamos las bases para que nuevas investigaciones contribuyan a desarrollar el potencial de la agricultura tropical que permita alcanzar el crecimiento sostenible. Por ejemplo, con socios en Colombia pusimos en marcha dos nuevos modelos de colaboración.

Uno de ellos consiste en una alianza estratégica entre el CIAT, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural del país y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). Todo un año de investigación conjunta sobre cultivos y sistemas de producción claves en la región de la Orinoquia, apoyada por un novedoso programa de intercambio de conocimiento, estableció los cimientos para un esfuerzo a más largo plazo que inicia en 2012: llevar el desarrollo agrícola de esta vasta región a un nivel competitivo y sostenible.

General

El segundo modelo de colaboración se centra en un parque científico denominado Parque BioPacífico, el cual reúne al CIAT, Corpoica, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Universidad Nacional de Colombia, con el apoyo de la Universidad del Valle (ver página 12). Juntas, estas organizaciones cuentan con cerca de 300 científicos que trabajan en un área estratégicamente importante para la agricultura colombiana. El Parque, establecido oficialmente en una ceremonia que contó con la presencia del Presidente de Colombia Juan Manuel Santos, constituye una iniciativa novedosa de los sectores público y privado, que buscará, a través de la investigación colaborativa, elevar el nivel competitivo de la agricultura.

Sólida Presencia Regional

Nuevas alianzas en el país anfitrión sirven de eje para la agenda general de investigación eco-regional en América Latina y el Caribe que viene desarrollando el Centro. Esta investigación gira en torno a estrategias que procuran integrar el mejoramiento de cultivos con un mejor manejo de los recursos naturales. Para consolidar una nueva estrategia para América Central, los directivos del CIAT se reunieron en Costa Rica con los ministros de agricultura de seis países y harán seguimiento a este encuentro inicial durante 2012.

El CIAT adoptó medidas importantes también en otras regiones para ampliar la esfera de su

colaboración en investigación. Una de estas medidas tuvo que ver con nuestra investigación sobre suelos tropicales, enfocada principalmente en África subsahariana, pero también con presencia en América Latina. Bajo nuevo liderazgo y partiendo de 10 años de logros pioneros, integraremos el trabajo de nuestra red de suelos con los programas de CGIAR relacionados con recursos naturales y agroecosistemas claves.

Otra red regional principal apoyada por el CIAT —la Alianza Panafricana de Investigación en Fríjol (PABRA, por sus siglas en inglés)— emprendió un muy importante esfuerzo para evaluar el impacto del uso de mejores tecnologías en la seguridad alimentaria y la pobreza a nivel doméstico. Tan solo en el segundo semestre de 2011, países miembros de PABRA liberaron 17 nuevas variedades, y cerca de medio millón de agricultores adoptaron semilla mejorada y nuevas prácticas de cultivo.

Entretanto, en el sudeste asiático, un nuevo convenio con la Academia China de Ciencias Agrícolas Tropicales (CATAS, por sus siglas en inglés) fortalecerá nuestra investigación conjunta sobre yuca y forrajes tropicales. El nuevo centro estratégico regional del CIAT en Hanoi, con la Academia de Ciencias Agrícolas de Vietnam (VAAS, por sus siglas en inglés), facilitará nuestro trabajo con uno de los sistemas nacionales de investigación agrícola más sólidos de la región.

Una Visión de Eco-Eficiencia

En todas sus esferas colaborativas, la investigación del CIAT está orientada por una visión de eco-eficiencia (ver páginas 4-5). Lograr un uso de recursos más moderado, a nivel económico y ecológico, en la agricultura tropical se ha convertido en un asunto de máxima importancia ante el cambio climático, junto con la creciente escasez de recursos y el rápido incremento en la demanda de productos agrícolas.

En 2011, los investigadores del CIAT y varios socios emprendieron el desarrollo de una publicación que describe las opciones y los requisitos para lograr que nuestra visión de eco-eficiencia sea una realidad. El libro será publicado y promocionado ampliamente durante 2012, junto con los eventos que marcan el 45° aniversario del CIAT. Le invitamos a leer en las siguientes secciones cómo la investigación puede hacer que la agricultura sea más eco-eficiente, generando grandes beneficios para las personas y el medio ambiente.



Juan Lucas Restrepo
Presidente, Junta Directiva
(2010-2011)



Ruben G. Echeverría
Director General

De la Visión a la Realidad



Vista aérea de una zona de producción de arroz cercana a Vergara, en el oriente de Uruguay.

Desde la Revolución Neolítica hasta la Revolución Verde, los agricultores siempre han procurado usar sus tierras, mano de obra y otros recursos de una manera más eficiente. Sin embargo, en los últimos años, esta constante preocupación se ha vuelto urgente y apremiante. Las comunidades agrícolas y la sociedad entera han despertado ante los enormes costos del uso exagerado de insumos químicos y la explotación de los recursos del planeta de una manera insostenible para aumentar la productividad agrícola en respuesta a una demanda en rápido aumento.

Bajo una creciente presión, la agricultura tropical ha llegado a un momento decisivo en su historia. Bien puede no cumplir con las necesidades humanas si sigue al paso de su insostenible curso actual. O puede hacer frente a los desafíos del cambio climático, la escasez de recursos y la seguridad alimentaria en deterioro, si sigue de inmediato por múltiples caminos hacia la eco-eficiencia.

Caminos Hacia una Agricultura Eco-Eficiente

El CIAT, convencido de que la eco-eficiencia puede servir como un principio orientador para la investigación, decidió hace varios años incorporar este concepto a su misión. Ahora, el desafío para nuestra organización y para otras estriba en traducir la visión de eco-eficiencia a la realidad. A fin de promover el debate y la acción, el CIAT inició una nueva serie de publicaciones, cuyo volumen inaugural, que será publicado en 2012, documenta opciones específicas para lograr una agricultura más eco-eficiente.

Los autores de la publicación están de acuerdo en que no existe una fórmula mágica para lograr este propósito. Ven el concepto de eco-eficiencia más bien como una herramienta práctica que puede ayudarnos a conocer más a fondo los desafíos que se ciernen sobre la agricultura, analizar las opciones tecnológicas y de políticas y sopesar las circunstancias en situaciones donde sea difícil transigir.

Para proveer un amplio marco para estas acciones, la nueva publicación traza seis caminos distintos pero complementarios:

1. Adopción a gran escala de mejores variedades de cultivos y prácticas de manejo, basadas en un asesoramiento agronómico equitativo
2. Mayor inversión en mejores prácticas que ofrezcan ganancias lo suficientemente altas para compensar a los agricultores por asumir mayores riesgos
3. Menos inversión en insumos que se usan de manera exagerada
4. Uso más eficiente de todos los recursos para obtener mayores retornos a menor costo
5. Introducción de tecnologías que permitan saltos cuánticos en la productividad agrícola
6. Protección contra pérdidas futuras en la capacidad de producción

Algunos de estos caminos ya se han recorrido en buena parte. Los agricultores y los investigadores agrícolas pioneros continúan explorando otras vías, según se describe en este informe anual.



Para brindar orientación e inspiración para estos esfuerzos, la nueva publicación del CIAT sobre eco-eficiencia documenta adelantos recientes en la investigación sobre sistemas de producción y cultivos

Los Orígenes de la Eco-Eficiencia

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, por sus siglas en inglés) empleó por primera vez el término “eco-eficiencia” en su publicación de 1992, *Changing Course*, y lo definió como “crear más bienes y servicios, con cada vez menos recursos, desechos y contaminación”. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) de 1992, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, avaló este concepto, exhortando a la industria privada a adoptar la Agenda 21 —el plan de acción de la conferencia para lograr el desarrollo sostenible.

Unos años después, los expertos agrícolas también tomaron el estandarte de la eco-eficiencia. Los investigadores del CIAT se les han unido, haciendo especial énfasis en que la agricultura eco-eficiente mejora los medios de vida al aumentar la productividad y minimizar los impactos ambientales negativos mediante el uso más moderado de los recursos en los aspectos económico y ecológico.

claves. Entre los diversos sistemas tratados, se encuentran la rotación de arroz-trigo de la llanura Indo-Gangética de Asia Meridional y los sistemas basados en yuca de la región de los Grandes Lagos de África Central. Los capítulos sobre cultivos abarcan aquellos sometidos a mejoramiento genético en el CIAT, más frutas y verduras.

Lograr la Eco-Eficiencia: ¿Cómo y para Quién?

Lograr la eco-eficiencia en la agricultura requiere, además de nuevas tecnologías, de un profundo cambio en nuestra visión de desarrollo a todo nivel —desde los campos de los agricultores hasta los pasillos del poder político. Para ello será necesario revisar políticas, reformar instituciones y renovar inversiones, que hagan que la adopción de cultivos y prácticas de producción eco-eficientes sea algo atractivo y factible para la población rural.

En los últimos años han surgido muchas herramientas y conceptos novedosos que pueden contribuir, tales como el análisis del ciclo de vida del producto, las cadenas verdes de valor y la medición de la huella de carbono. Aprovechar mejor estas opciones es, en gran parte, una cuestión de desarrollo de capacidades. Igualmente, en este escenario, muchos enfoques nuevos parecen prometedores, como los métodos de investigación participativa y las técnicas dinámicas de intercambio de conocimiento.



Una formación calificada de capacidades será especialmente necesaria para asegurar que nuevos caminos hacia la agricultura eco-eficiente no resulten excluyentes con los pequeños agricultores. Esto también debería contribuir a crear opciones sensibles a los temas de género, que provean una salida de la dicotomía absurda entre la enorme carga de responsabilidad de las mujeres para la producción de alimentos y su limitado acceso a todo tipo de recursos.

Eco-Eficiencia para un Mundo Mejor

En respuesta a las múltiples crisis que agobian la agricultura en los últimos años, este sector ha recibido apoyo renovado —mas no suficiente. A la agricultura se le debe prestar seria atención en las negociaciones internacionales sobre cambio climático y se debe reconocer su importancia dentro de la agenda de desarrollo sostenible, la cual será analizada nuevamente por líderes mundiales en la Conferencia Río+20 que se llevará a cabo en Brasil, en junio de 2012.

Si estos dos pasos se cumplen en 2012, entonces tal vez este año podamos ver —no el final de este atribulado mundo, como lo indican las profecías populares— sino el comienzo de un nuevo mundo, en el que la agricultura eco-eficiente contribuya a reconciliar las aspiraciones humanas con las leyes inmutables de la Naturaleza.

1 Adoptando Mejores Tecnologías a Gran Escala

Fríjol Trepador: La Espiral Ascendente de Ruanda ✓

Jean Damascene Bizimana, agricultor de origen ruandés, en una de sus parcelas cultivadas con fríjol trepador.

A pesar de la lluvia y la neblina que pasan por su finca en el Distrito de Gicumbi, en el norte de Ruanda, Jean Damascene Bizimana —un agricultor de 48 años de edad— sonríe abiertamente mientras les enseña sus plantas de fríjol trepador a los visitantes, haciendo ademanes con su brazo, como si estuviera presentando a un gran artista. Jean Damascene es uno de miles de agricultores en Ruanda que han cambiado las variedades tradicionales de fríjol arbustivo por variedades mejoradas de fríjol trepador.

“Cuando veo cómo lucen las vainas de fríjol —en este momento de la temporada— isé que es ingreso seguro para mi bolsillo!”, comenta, con una sonrisa contagiosa de oreja a oreja. “Este fríjol nos infunde esperanza”.

Y es fácil notar el atractivo. La parcela de fríjol arbustivo contigua a sus variedades de fríjol trepador está prácticamente acabada —azotada por enfermedades y arruinada por las intensas lluvias. Escasamente quedan algunas hojas, y pocas plantas tienen vainas con semilla sana. En cambio, la parcela de las variedades trepadoras es tan densa que parece casi impenetrable.

Trepando para Enfrentar el Desafío

Cultivar variedades de fríjol trepador en Ruanda tiene mucho sentido, ya que es una región que se está quedando rápidamente sin tierras. Ya hay 11 millones de

personas que viven hacinadas en un país que posee la mitad del tamaño de Costa Rica, y para 2100 se espera que esa cifra se eleve a más de 40 millones. Rara vez ha sido tan apremiante la necesidad de encontrar soluciones eco-eficientes para impulsar la producción de alimentos de una manera sostenible.

En virtud de que crecen hacia arriba, las variedades de fríjol trepador pueden producir hasta tres veces más alimentos en la misma área de tierra que las variedades de fríjol arbustivo. Además, gozan de dos temporadas de siembra por año; en algunas regiones, tres. Si bien ambos tipos de fríjol son fuentes cruciales de proteína, algunas de las variedades mejoradas de fríjol trepador ofrecen, además, mayor resistencia a las enfermedades de las hojas y las raíces, mientras que otras han sido mejoradas para conferirles mayores niveles de hierro. Tras muchos años de investigación, 15 variedades mejoradas fueron oficialmente liberadas en Ruanda durante 2010.

Para Jean Damascene, el impacto fue casi instantáneo. Con las ganancias que obtuvo de las variedades trepadoras, compró y construyó un tanque para recoger aguas lluvias de su techo. Al año siguiente compró vacas, y utiliza el estiércol como abono orgánico y como combustible para un generador de biogás recién instalado. El generador, a su vez, acciona un bombillo en su hogar, permitiendo que su hija de 15 años, Igirimbazi, haga sus tareas. Ella nos cuenta que desde que instalaron el bombillo, ha pasado del puesto 15 al 4º en la clase.

Un Esfuerzo Colaborativo

Gran parte de la semilla de variedades de frijol trepador provino originalmente de la sede del CIAT, en Colombia, y fue distribuida a través de la Alianza Panafricana de Investigación en Frijol (PABRA, por sus siglas en inglés), que cuenta con el apoyo de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude). Los científicos del Consejo de Agricultura de Ruanda (RAB, por sus siglas en inglés) posteriormente mejoraron la idoneidad de las variedades de frijol trepador, de acuerdo con los variados ecosistemas del país y con las exigencias de los agricultores, a través de metodologías de mejoramiento convencionales.

El trabajo de HarvestPlus, una iniciativa conjunta coordinada por el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI, por sus siglas en inglés) y el CIAT para desarrollar variedades biofortificadas, complementa los esfuerzos del gobierno de Ruanda para enfrentar la desnutrición rural, especialmente en mujeres y niños. HarvestPlus es financiada, entre otros donantes, por la Fundación Bill & Melinda Gates.

Otros colaboradores claves en el trabajo sobre variedades de frijol trepador son la Alianza para una Revolución Verde en África (AGRA, por sus siglas en inglés), la Asociación para el Fortalecimiento de la Investigación Agrícola en África Oriental y Central (Asareca, por sus siglas en inglés) y el Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa en Granos Básicos (Pulse CRSP, su acrónimo en inglés), el cual es financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés).

El Frijol, un Actor Principal

El trabajo ahora ha hecho que el frijol pase de ser un cultivo de subsistencia a un cultivo comercial en Ruanda. El país

produce, hoy por hoy, más frijol del que puede consumir y exporta el excedente a sus vecinos. Incluso provee con las nuevas variedades a científicos en otros países de África Central y Oriental para sus propios programas de mejoramiento.

Todavía existe un gran potencial de llegar a muchos más agricultores en Ruanda. Las variedades de frijol trepador necesitan estacas para enredarse en ellas a medida que crecen, pero el material de estaca ideal —la caña de bambú— no se encuentra fácilmente al alcance de muchos agricultores. Las opciones incluyen la siembra de árboles multipropósito, que provean estacas, y el uso de cuerdas suspendidas en marcos de madera. El trabajo en curso para adaptar las variedades trepadoras a las condiciones más cálidas en altitudes inferiores podría ayudar a atenuar los efectos del cambio climático y, potencialmente, hacer que el frijol sea idóneo para millones de agricultores más en África.

Olive Nakure invirtió en una máquina de coser con el dinero extra que obtuvo del cultivo de variedades mejoradas de frijol trepador.



De la Siembra a la Costura

En la aldea Gikore, al norte de Ruanda, Olive Nakure —una agricultora de 28 años de edad— está sentada en una enorme máquina de coser al frente de su casa, concentrada en lo que hace. La colina detrás de ella está cubierta de frijol trepador.

No piensa volver a sembrar frijol arbustivo, según cuenta, sacudiendo la cabeza y sonriendo tras escuchar la sugerencia. Ella solía sembrar 5 kg de semilla de frijol arbustivo y cosechar alrededor de 100 kg, pero la misma cantidad de semilla de frijol trepador le rinde para cosechar 250 kg. “Sencillamente no hay comparación”, dice.

Con el apoyo de una organización local de mujeres, compró la máquina de coser utilizando el dinero que ganó al vender el excedente de frijol. Ahora hace suéteres, que vende en su mayoría a las escuelas locales. El año pasado confeccionó casi 500.

Recientes reformas de CGIAR han abierto nuevas oportunidades para la evaluación colaborativa de impacto.

Sembrando una Cultura de Evaluación de Impacto

Se encuentra en marcha una evaluación formal de impacto para establecer el grado total de adopción de las variedades mejoradas de frijol trepador en Ruanda, cuyos resultados preliminares se conocerán en 2012. Este estudio forma parte de un importante esfuerzo para evaluar el impacto de usar tecnología mejorada en la seguridad alimentaria y la pobreza, a nivel de hogares en África subsahariana. La investigación, llevada a cabo conjuntamente con varios centros de CGIAR y universidades, aplicará diversos métodos, tanto para análisis macro como micro en 10 países, y análisis a fondo en Uganda y Ruanda.

Otra iniciativa realizará una nueva evaluación acerca de los impactos de la yuca en el sudeste asiático, centrándose en cuatro países, con análisis más a fondo en Tailandia y Vietnam. También está en proceso un nuevo análisis para determinar el impacto de las variedades mejoradas de arroz y las prácticas de manejo en América Latina.

Otros temas adicionales, que desde hace mucho tiempo están listos para evaluación de

impacto, incluyen un enfoque denominado manejo integrado de la fertilidad del suelo y alianzas innovadoras, como la Alianza Panafricana de Investigación en Frijol (PABRA) y la Red Africana de Biología y Fertilidad del Suelo (AfNet, su acrónimo en inglés).

Para apoyar estas iniciativas, el equipo de evaluación de impacto del CIAT ha emprendido un programa de gran alcance, con una duración de 3 años, para formar capacidades analíticas dentro y fuera del Centro, mediante capacitaciones, seminarios, talleres y el desarrollo conjunto de documentos de trabajo. La creación de nexos con universidades altamente calificadas ha sido muy útil para impulsar las capacidades analíticas del CIAT.



Una próspera parcela de frijol trepador en la aldea Gikore, al norte de Ruanda.

Las recientes reformas de CGIAR también han abierto nuevas oportunidades para la evaluación colaborativa de impacto, en particular dentro de los programas de investigación sobre arroz y cambio climático.

2 Invirtiendo Más para Perfeccionar la Agricultura

Soluciones para Suelos en la Punta de los Dedos ✓

El comienzo del año 2011 marcó el punto medio para el desarrollo de los Servicios de Información sobre Suelos Africanos (AfSIS, por sus siglas en inglés), que cuentan con apoyo económico mediante subvención de la Fundación Bill & Melinda Gates y de la Alianza para una Revolución Verde en África (AGRA).

El ambicioso proyecto de 4 años, liderado desde Nairobi por científicos del CIAT, se propone producir un mapa digital muy detallado de los suelos en África subsahariana. El proyecto forma parte de un esfuerzo para impulsar los rendimientos de las cosechas de una manera sostenible, ayudando a los agricultores, agrónomos y formuladores de políticas a enfrentar la crisis crónica de la sanidad del suelo de la región.

África y Más Allá

Analizando miles de muestras de suelo en 42 países africanos y vinculando esta información al uso de imágenes satelitales, los científicos de AfSIS esperan poder dar recomendaciones precisas, propias del lugar, a los agricultores en relación con la aplicación de fertilizantes, idoneidad de cultivos y prácticas agronómicas. Para principios de 2011 se habían analizado 15,000 muestras de suelo y establecido 42 “sitios centinela” en todo el continente.

El análisis generado por los sitios centinela confirma la necesidad ampliamente reconocida de una mayor inversión en el trabajo de retener y renovar el fósforo, el nitrógeno y el potasio del suelo. Los estudios de AfSIS

también han revelado que el problema de la acidez del suelo —una causa principal de retraso en el crecimiento de los cultivos— ocurre solo en áreas muy específicas, sugiriendo que los agricultores podrían beneficiarse mucho de campañas dirigidas para el encalado de suelos y el uso de estiércol de ganado.

A escala mundial, el trabajo de AfSIS servirá para complementar trabajo similar emprendido por GlobalSoilMap.net, un proyecto que busca mapear digitalmente todos los suelos del mundo. Se espera que el trabajo de AfSIS y los esfuerzos generales de GlobalSoilMap.net revolucionen la prestación del servicio de información de suelos, y contribuyan significativamente a los esfuerzos para enfrentar la inseguridad alimentaria y el impacto del cambio climático en la agricultura.

La Eco-Eficiencia También Llega Vía Celular

La información ya se viene utilizando para ayudar a los agricultores a tomar decisiones que son cruciales para hacer más eco-eficiente la producción de alimentos. Se han publicado y difundido guías prácticas entre unos 300 agricultores de modo experimental. En Kenia occidental, unos 1600 pequeños productores de maíz se han convertido en los primeros en probar un nuevo servicio de telefonía celular —E-Farm— lanzado en colaboración con dos empresas privadas de telecomunicaciones.

Los agricultores participantes reciben consejos agrícolas regularmente mediante mensajes de texto (SMS) a un

Una agricultora en el Condado de Siaya, Kenia, prueba el nuevo servicio E-Farm de mensajes de texto.

costo de US\$0.125 por cada mensaje. El producto de las recaudaciones se comparte entre los proveedores del servicio y las empresas telefónicas de internet. Los mensajes —enviados conjuntamente por AfSIS y el funcionario agrícola del distrito— contienen recomendaciones hechas a la medida, acerca del uso de fertilizantes y el manejo de cultivos. Estas recomendaciones se basan en los resultados de los análisis de suelos de AfSIS e información de la base nacional de datos de suelos e investigación reciente sobre cultivos.

AfSIS espera extender el servicio a más de 50,000 agricultores en Kenia e incluir una gama más amplia de cultivos alimenticios de primera necesidad (por ejemplo, maíz, frijol común, soya, papa, sorgo y café) hacia la última etapa del proyecto, a finales de 2012.



3 Revirtiendo el Uso Excesivo de Insumos

Barreras Superadas para Exportar Maracuyá ✓

Una nueva investigación que demuestra que las especies de pasifloras más ampliamente cultivadas en Colombia están completamente libres de plagas de insectos de importancia cuarentenaria podría abrir el camino para miles de pequeños agricultores de Colombia para aumentar las exportaciones de fruta bajo el Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos y Colombia, aprobado en 2011 por el Congreso de los Estados Unidos.

Se Cuestiona Cuarentena

Actualmente, las pasifloras colombianas —entre las que se encuentran el maracuyá, la granadilla y la galupa— están sujetas a rigurosas cuarentenas aplicadas por el Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (APHIS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, para prevenir la introducción de plagas extranjeras.

Las moscas de la fruta clasificadas por los científicos como miembros de la familia Tephritidae —incluida la aterradora mosca mediterránea de la fruta— se encuentran entre las plagas más perjudiciales del planeta, causando pérdidas de miles de millones de dólares en una amplia gama de productos agrícolas.

“Las cuarentenas comerciales de los Estados Unidos representan una importante barrera para las exportaciones colombianas de maracuyá fresco”, señaló Kris Wyckhuys,

un entomólogo en CIAT y autor principal del nuevo estudio. “La prohibición se basa en la mera sospecha de que la mosca mediterránea afecta a estas especies en Colombia, a raíz de informes de infestación en otros países suramericanos”.

En un meticuloso estudio en campo sobre las moscas de la fruta en las pasifloras —publicado en la revista científica *Crop Protection*— Wyckhuys y sus coautores no detectaron ninguna especie nociva en más de 15,000 muestras recolectadas en 231 fincas ubicadas en las principales áreas de producción de Colombia, durante un período de 2 años.

Este trabajo formó parte de un proyecto que abordaba las limitaciones de las pasifloras, el cual fue financiado por el gobierno colombiano y llevado a cabo por la Universidad Jorge Tadeo Lozano, en colaboración con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Los nuevos resultados sobre las moscas de la fruta sirven como recurso de información para una evaluación que está llevando a cabo el ICA con APHIS, acerca de cualquier riesgo que pueda relacionarse con el comercio de las pasifloras colombianas.

Una Barrera Autoimpuesta

Tener un mejor conocimiento acerca de las plagas de las frutas es fundamental para reducir el uso indiscriminado, basado en calendario, de productos agroquímicos para



controlar plagas y enfermedades, según Alonso González, quien lidera la investigación del CIAT sobre frutas tropicales.

Explicó que además de subir los costos de producción de los agricultores, las aplicaciones excesivas eliminan especies de insectos benéficos, incluidos los insectos polinizadores, reduciendo así la producción de frutas. Adicionalmente, la práctica genera altos niveles de residuos de plaguicidas en la fruta cosechada, que son peligrosos para productores y consumidores, al tiempo que representan una barrera autoimpuesta para las exportaciones.

Las exportaciones de pasifloras colombianas para consumo fresco ha aumentado de casi US\$ 1.3 millones en el año 2000 a poco más de US\$ 4.4 millones en la actualidad. El país despacha productos frescos, principalmente a la Unión Europea, mientras que a los Estados Unidos solo exporta frutas procesadas, principalmente en forma de jugo. El constante aumento en la demanda internacional de maracuyás morados o púrpuras, dulces y amarillos los ha convertido en un aspecto clave del desarrollo agrícola de Colombia en los últimos años. Estos cultivos son muy prometedores para generar empleo y elevar los ingresos en las zonas rurales.

No obstante, en los últimos años, el sector frutícola de Colombia ha mostrado señales de estar perdiendo su ventaja competitiva. Esto se ha dado como resultado

del acceso limitado que los agricultores tienen al riego y a la lenta adopción de mejores tecnologías, incluidas las estrategias basadas en el conocimiento para el manejo de plagas. La adopción generalizada de estas estrategias podría contribuir considerablemente para que la producción de pasifloras del país sea más eco-eficiente y más exitosa en los mercados internacionales.

Maracuyá cosechado de una parcela experimental en la sede principal del CIAT en Colombia.



Nuevo Impulso a la Competitividad Colombiana

Los esfuerzos de Colombia por lograr que su agricultura alcance un mayor nivel competitivo llevaron en 2011 a la creación de un nuevo modelo de alianza en investigación e innovación para el desarrollo. Bajo el nombre de Parque BioPacífico, el modelo reúne de manera novedosa a cuatro instituciones que han trabajado juntas durante décadas: el CIAT, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira, con el apoyo de la Universidad del Valle. Estas instituciones están aunando esfuerzos con el sector privado y el gobierno local para crear sinergias y aplicar nuevos conocimientos ante los desafíos de desarrollo de la Región Pacífica de Colombia, generando a su vez beneficios para todo el país.

“Este será el parque científico más grande del país, con gran potencial para atraer inversión”, comentó el Presidente de Colombia Juan Manuel Santos, durante una ceremonia celebrada en diciembre de 2011 con ocasión de la constitución del Parque.

Con una extensión de 1000 hectáreas y la participación de más de 300 investigadores agrícolas, el Parque sirve como centro de excelencia e

innovación brindando, a su vez, un marco colaborativo para las instituciones que lo conforman o que están relacionadas con él.

“El Parque brindará un punto de referencia internacional para el mejoramiento genético de cultivos y para el desarrollo de innovaciones que agreguen valor a la materia prima de origen biológico y contribuyan a la sostenibilidad ambiental”, señaló Juan Francisco Miranda, director del Parque.

Con un presupuesto inicial de más de US\$800,000 —otorgado por los gobiernos locales, la Cámara de Comercio de Palmira y otros socios— el Parque desarrollará un portafolio de servicios y definirá una agenda compartida de innovación y desarrollo, así como un programa para el fortalecimiento de capacidades y una estrategia de fomento y comunicaciones. La agenda de trabajo se centrará inicialmente en fortalecer el nivel competitivo de Colombia en la producción de frutas y verduras en áreas de ladera de la Región Pacífica.



4 Uso Más Inteligente de Todos los Recursos

Mitigación del Cambio Climático y Mucho Más ✓

Cansados de permanecer al margen de las negociaciones internacionales sobre el clima, científicos del CIAT y organizaciones socias están proponiendo un “cambio de paradigma” que podría transformar la agricultura de un descuidado problema climático en una poderosa solución. Los investigadores sostienen que las variedades mejoradas de forrajes tropicales para el ganado pueden ofrecer el medio más eficaz para mitigar el cambio climático en la agricultura y, a su vez, impulsar sosteniblemente la producción de carne y leche, al igual que la cosecha de cultivos.

Eco-Eficiencia por Excelencia

Los forrajes incluyen una extraordinaria variedad de plantas herbáceas y leñosas, principalmente seleccionadas de especies de gramíneas y leguminosas silvestres. Sembrados como pastizales perennes o en combinación con cultivos, los forrajes proveen alimento para el ganado, además de cumplir otras funciones, como mejorar la calidad del suelo y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En un capítulo de la nueva publicación del CIAT sobre la agricultura eco-eficiente, se expone el argumento de mitigar el cambio climático mediante los distintos usos de los forrajes. En él se explica cómo estas plantas pueden dar resultados positivos a partir de sistemas pecuarios, incluso más leche y carne, y al mismo tiempo reducir los efectos negativos —como las

emisiones de óxido nitroso, dióxido de carbono y metano— empleando agua, fertilizante y otros recursos de manera más eficiente.

En el desarrollo de este argumento, los autores resaltan el gran alcance e importancia del sector pecuario. La crianza de ganado utiliza el 30% de la superficie del suelo libre de hielo de la Tierra y el 70% de todas las tierras agrícolas, incluidas las áreas grandes que no son apropiadas para cultivo. El sector representa el 40% del valor total de la producción agrícola mundial, y proporciona medios de vida a casi mil millones de personas.

Trabajadores de campo cuidan una parcela experimental de *Brachiaria* en la sede principal del CIAT.



Algunas gramíneas de *Brachiaria* muestran una habilidad extraordinaria para reducir las emisiones de óxido nitroso.

Con el manejo adecuado, el potencial de los forrajes cultivados para capturar carbono es superado solo por el de los bosques.

Vías de Mitigación

Se estima también que el ganado es responsable de casi la mitad de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de la agricultura. Sin embargo, los forrajes pueden contrarrestar estas emisiones mediante diversas vías de mitigación.

Una opción es explotar la capacidad de las variedades forrajeras mejoradas, bien sea solas o en combinación con otros cultivos, para capturar carbono, al tiempo que restauran tierras marginales degradadas. A diferencia de los cultivos alimenticios, muchas especies forrajeras crecen bien en dichas tierras, proporcionando al suelo una capa protectora permanente y recuperando su capacidad productiva, mediante la adición de materia orgánica y, en el caso de las leguminosas, la fijación de nitrógeno biológico. Con el manejo adecuado, el potencial para capturar carbono que tienen los forrajes cultivados solo es superado por el de los bosques.

Otra vía es aprovechar la capacidad de los forrajes tropicales, específicamente de las especies de *Brachiaria*, para reducir la nitrificación y mejorar la eficiencia en el uso de nitrógeno en la producción de cultivos. La nitrificación es el proceso microbiano responsable tanto de las emisiones de óxido nitroso como de la contaminación del agua con nitratos. En un proceso denominado “inhibición de la nitrificación biológica” (BNI, por sus siglas en inglés), las gramíneas del género *Brachiaria* pueden suprimir esta actividad liberando una sustancia desde sus raíces.

Se requiere mucho más trabajo para materializar el potencial de estas y otras vías. Por ejemplo, los científicos deben ingeniar maneras más sencillas de

monitorear el aporte real de las especies forrajeras para la captura de carbono y la BNI. Este trabajo debe empezar ahora si se pretende que la agricultura deje de estar al margen y pase a ocupar el centro de la mitigación del cambio climático.

Actuando desde la Raíz

La investigación en campo en la sede principal del CIAT no deja lugar a dudas acerca de la capacidad de las gramíneas de *Brachiaria* para reducir sustancialmente las emisiones de óxido nitroso, un gas de efecto invernadero 300 veces más potente que el dióxido de carbono. En parcelas experimentales sembradas con *B. humidicola*, las emisiones fueron más del 90% menos que en las parcelas de soya, un cultivo bueno para fijar nitrógeno de la atmósfera, pero con poca capacidad para disminuir las emisiones de gases inhibiendo la nitrificación.

Ahora, el reto es descubrir medios prácticos para poner a funcionar a gran escala esta capacidad especial de las *Brachiaria*. Las rotaciones de cultivos anuales, como el maíz con pastizales de *Brachiaria*, son una opción que se está ensayando para inhibir las emisiones de óxido nitroso provenientes del fertilizante de nitrógeno aplicado al cultivo. Para elevar el potencial de esta técnica, los científicos del CIAT, en colaboración con el Centro Internacional de Investigación para las Ciencias Agrícolas del Japón (JIRCAS, por sus siglas en inglés), usarán marcadores moleculares para determinar el rasgo de la BNI para acelerar el mejoramiento de las gramíneas de *Brachiaria* inteligentes respecto al clima.

5 A Lograr Saltos Cuánticos en la Producción

Mapa de Ruta para Elevar Rendimientos del Arroz ✓

Con la expectativa de un aumento en más del 25% de la demanda mundial de arroz durante las próximas 2 décadas, encontrar una mejor manera de elevar la capacidad genética de los cultivos para producir grano es un asunto urgente.

Esfuerzos Globales Concertados

La responsabilidad de lograr este objetivo reposa, en gran parte, sobre los hombros de un programa de investigación de CGIAR denominado Programa Global de Investigación en Arroz (GRiSP). Convencidos de la necesidad de un enfoque global más coordinado, los científicos de los socios internacionales de GRiSP se reunieron en 2011 para participar en un taller especial celebrado en la sede principal del CIAT, con el fin de plantear un mapa de ruta hacia un mayor potencial de rendimiento del arroz.

Los participantes reconocieron la importancia de la investigación que busca intensificar la fotosíntesis en el arroz, lo cual, si se logra, podría significar un salto cuántico en su potencial de rendimiento. A su vez también estuvieron de acuerdo con la necesidad de complementar este esfuerzo aplicando varios enfoques que permitan, de manera segura, el mejoramiento del arroz a escala mundial.

“Engranar estos distintos enfoques en un esfuerzo global concertado representa un gran paso para obtener ganancias en el potencial de rendimiento”, señaló

Achim Dobermann, Director General Adjunto de Investigación en el Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Arroz (IRRI, por sus siglas en inglés).

Apuestas Seguras para Lograr un Progreso Constante

Un enfoque incluye la creación de un tipo de planta de mayor eficiencia en rendimiento a través de la “piramidación” de genes asociados con rasgos de plantas que, se sabe, están asociados con mayores rendimientos. Otra opción se centra en el desarrollo de arroz híbrido —técnica en la que los científicos chinos fueron los pioneros— el cual ha dado como resultado notables aumentos en rendimiento del 15 al 20%.

Participantes del Taller de GRiSP sobre Potencial de Rendimiento visitan parcelas experimentales de arroz en la sede principal del CIAT.



Los científicos también se proponen aprovechar instrumentos más potentes de la biología molecular y vastas cantidades de información nueva a partir de los campos de la genómica y la fenómica de los cultivos. Así ellos estarán en mejor posición de explotar los genes de los parientes silvestres del arroz que controlan rasgos asociados con mayores rendimientos de grano. Para comprender mejor las combinaciones de rasgos con mayor probabilidad de elevar los rendimientos, los científicos pronto empezarán a usar modelación de simulación para el análisis de estos rasgos en “plantas virtuales”.

Un enfoque adicional emplea la técnica de “selección recurrente”, en lugar del método convencional de “pedigrí” para el mejoramiento del arroz. Hace cerca de 20 años, los científicos del arroz en el CIAT y la Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (Embrapa), junto con colegas del Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD, por sus siglas en francés), empezaron a aplicar selección recurrente al mejoramiento del arroz en América del Sur, especialmente para incrementar la tolerancia a estreses específicos, como la esterilidad del suelo. Como resultado de este trabajo, los programas nacionales en siete países han liberado nueve variedades mejoradas de arroz, y otras más se encuentran en proceso.

“La comunidad de mejoramiento del arroz tiene una oportunidad única para adoptar nuevas herramientas y acoger nuevas oportunidades de colaboración a fin de lograr avances muy importantes”, comentó Joe Tohme, Director del Área de Investigación en Agrobiodiversidad del CIAT.

Una Nueva Manera de Trabajar

GRiSP reúne a principales científicos del mundo en el tema del arroz e instituciones de investigación para intercambiar información, tecnología y conocimientos técnicos especializados para el desarrollo de cultivos más productivos.

El IRRI es el centro de CGIAR líder de GRiSP, el cual también reúne al CIAT, al Centro de Arroz para África (AfricaRice, su acrónimo en inglés), al CIRAD, al Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD, por sus siglas en francés) de Francia y al Centro Internacional de Investigación para las Ciencias Agrícolas del Japón (JIRCAS), junto con cientos de organizaciones nacionales.

Plántulas de arroz crecen en un refugio de la lluvia, el cual forma parte de una plataforma avanzada de fenotipificación en la sede principal del CIAT.

Producción de Alimentos Reta a la Sequía en Nicaragua ✓

Todos sus vecinos tienen tierras polvorientas e improductivas, pero Víctor Beltrán tiene un campo de maíz de más de 1.5 m de alto y otro de sorgo que se balancea con la brisa. En la distancia, un trabajador prepara el terreno para sembrar frijol. En los 60 años que lleva Beltrán en esta región nunca había visto su finca así —por muy buenas razones.

Solo Agregue Agua

Cada año en Nicaragua, una implacable temporada seca hace que los ríos se vayan secando y los cultivos se pierdan. Pero durante la temporada de lluvia, igualmente intensa, cuando hay abundante agua, los cielos son tan oscuros que apenas llega suficiente luz solar para cultivar alimentos. Miles de agricultores que dependen de los cultivos para su subsistencia no tienen otra opción más que sembrar cuando hay agua y resignarse a los bajos rendimientos que obtienen. Nadie siembra durante la temporada seca, excepto Beltrán.

Hace un año se ofreció como voluntario para formar parte de un proyecto piloto que lleva el concepto de “cosecha de agua” a un nuevo nivel. En lugar de simplemente recoger las aguas lluvias en baldes o tanques, el proyecto aprovecha la topografía escarpada de la región para la construcción de reservorios para recoger y almacenar aguas lluvias.

Dos colinas de laderas empinadas y entrelazadas, que marcan el límite de las tierras de Beltrán, proveen una zona perfecta de captación natural para el exceso de agua durante la temporada lluviosa. Una niveladora, utilizada para construir una represa resistente, compactó la tierra en el piso del reservorio para proporcionar un sello natural.

Luego, todo lo que Beltrán tuvo que hacer fue esperar a que lloviera. Ahora, cuando abre el grifo en la base de la represa, salen borbotones de agua fresca hacia un canal angosto que la conduce hacia tuberías de riego por goteo en sus campos. Esta es la primera vez que ha utilizado el riego, y espera tener una extraordinaria cosecha.

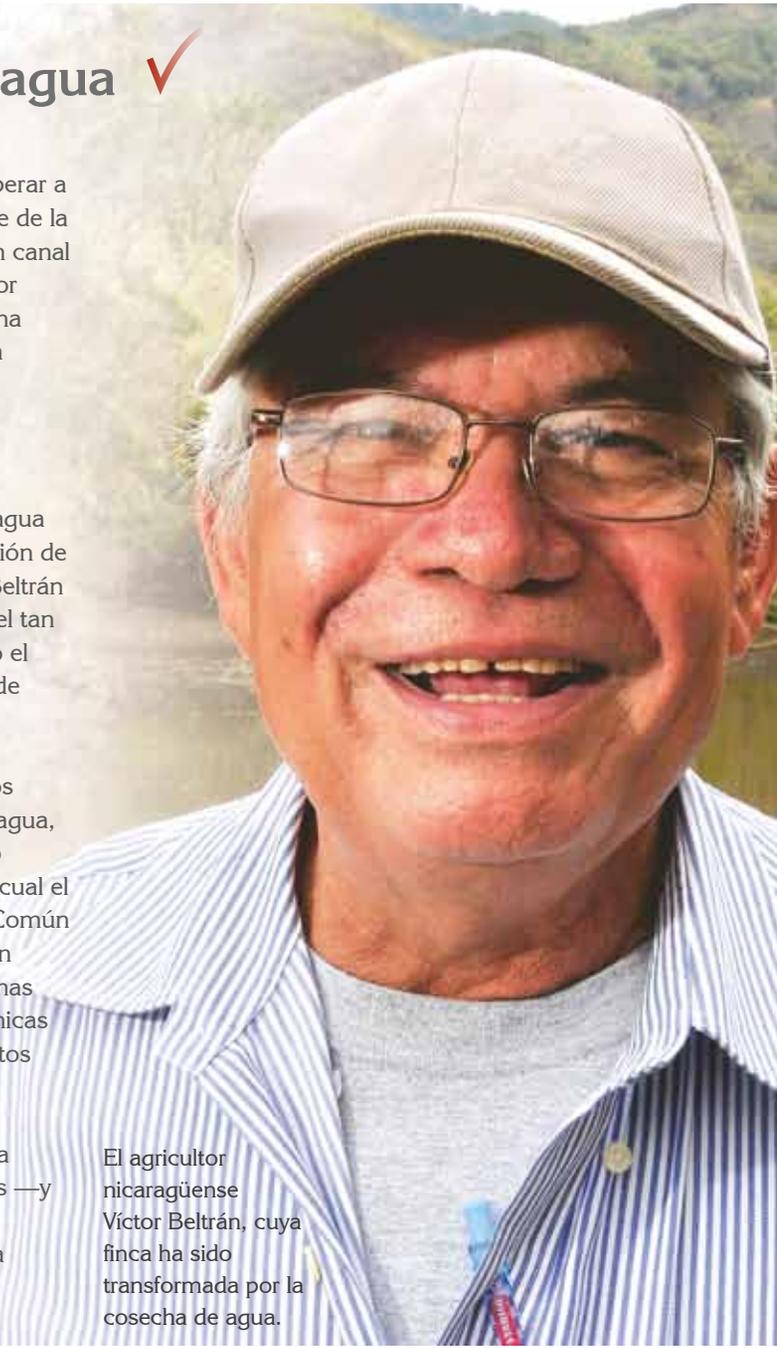
Asumiendo Riesgos

La combinación de amplia luz solar y abundante agua ha creado las condiciones ideales para la producción de alimentos. Con una fuente garantizada de agua, Beltrán está dispuesto a arriesgarse e invertir también en el tan necesitado fertilizante. Además, está abasteciendo el reservorio con peces, como una fuente adicional de proteína e ingresos.

El reservorio en la finca de Beltrán es uno de varios proyectos piloto actualmente en marcha en Nicaragua, Costa Rica y México, llevados a cabo por el Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), del cual el CIAT es miembro, con la financiación del Fondo Común para los Productos Básicos (CFC, por sus siglas en inglés). Los proyectos siguen los pasos de esquemas utilizados en Brasil y Uruguay, que emplearon técnicas similares de cosecha de agua para transformar estos países en importantes exportadores de arroz.

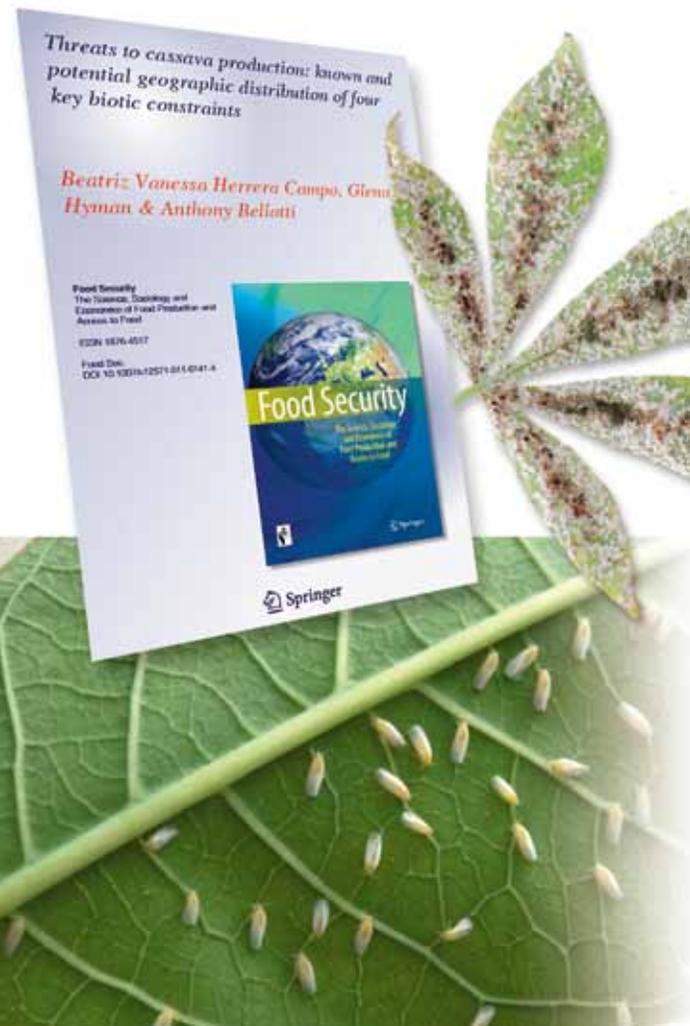
El proyecto está explorando maneras de difundir la tecnología a pequeños agricultores de otras partes —y no solo para cultivar arroz sino casi cualquier otro cultivo. A uno de los vecinos de Beltrán le gustaría cultivar sandías.

El agricultor nicaragüense Víctor Beltrán, cuya finca ha sido transformada por la cosecha de agua.



6 Protegiendo la Producción Futura

¿Una Tormenta Perfecta para la Yuca? ✓



Infestaciones severas de la mosca blanca en yuca.

Un contundente informe del CIAT dio la alarma entre los productores de yuca, al describir gran parte de la producción mundial como precaria y en riesgo de sufrir un colapso debido a una tormenta perfecta de plagas y enfermedades. Publicado durante 2011 en la revista científica *Food Security*, el estudio identificó zonas de alto riesgo alrededor de las regiones productoras de yuca, en donde las condiciones son las justas para propiciar brotes de algunos de los enemigos más peligrosos del cultivo: la mosca blanca, el ácaro verde, la enfermedad del mosaico de la yuca y la enfermedad del rayado marrón de la yuca.

Identificación de Zonas de Alto Riesgo

La yuca es el tercer cultivo alimenticio más importante en los trópicos después del arroz y el maíz, y cerca de mil millones de personas la consumen a diario, muchas de ellas en África subsahariana. Apreciada por su capacidad de crecer bajo condiciones adversas, la yuca produce raíces ricas en carbohidratos en suelos deficientes, incluso en épocas de sequía. La producción de yuca para fines industriales es también una fuente importante de ingresos para cientos de miles de pequeños agricultores en Asia, y está aumentando rápidamente, tanto allí como en otras regiones.

Utilizando una técnica conocida como “modelación de nichos ecológicos”, los científicos del CIAT realizaron una evaluación detallada de los riesgos globales para la yuca

en relación con cuatro plagas y enfermedades claves. Compararon las zonas productoras de yuca en las que estas amenazas ya están presentes, con zonas que poseen condiciones ambientales similares, pero en donde la presión específica de plagas y enfermedades está ausente o es baja.

Los investigadores encontraron que las condiciones son las justas para propiciar brotes combinados de las cuatro plagas y enfermedades en algunas de las principales zonas productoras de yuca del mundo: la región del Valle del Rift de África, gran parte del sudeste asiático, el sur de India, el estado de Mato Grosso en Brasil y la parte norte de América del Sur.

Riesgos Sin Fronteras

El informe atribuye la rápida proliferación de plagas y enfermedades de la yuca, en gran medida, al método utilizado para propagar el cultivo, en el que se siembran estacas —esquejes de tallos tomados de plantas más antiguas. Además de contribuir a la transferencia de infecciones de una generación a la siguiente, a menudo las estacas son transportadas a grandes distancias —a veces a través de fronteras internacionales— lo que facilita la proliferación de plagas y enfermedades mucho más allá de sus centros geográficos de origen.

“En una era de viajes globales, los riesgos locales de la producción de yuca son ahora riesgos mundiales —todo lo que se necesita es una estaca contaminada, y

una plaga o enfermedad podría saltar un continente entero y establecerse muy rápidamente”, señaló Tony Bellotti, entomólogo del CIAT y uno de los autores del estudio, el cual contó con la financiación de HarvestChoice, una iniciativa de la Universidad de Minnesota, y del Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI, por sus siglas en inglés).

Los alarmantes resultados del estudio destacan la necesidad de enfatizar en la investigación de huéspedes vegetales, virus y vectores de enfermedades, así como

sus enemigos naturales. El conocimiento obtenido a partir de esta investigación será fundamental para formular estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades a nivel local, paisajístico y regional. Esta tarea se está volviendo urgente, ya que el cambio climático altera aun más la dinámica cambiante de esos enemigos.

El científico del CIAT Tin Maung Aye examina cultivos de yuca en el noreste de Tailandia, que se han visto afectados por una combinación de brotes de plagas y enfermedades.



Brotos en Aumento en el Sudeste Asiático

En una época en la que las industrias de la yuca del sudeste asiático son sólidas, gozan de alta demanda y de mejores precios y mercados en expansión para la venta y el procesamiento, el potencial para que la producción de yuca les ayude a los pequeños agricultores a reducir la pobreza es mayor que nunca.

Pero el riesgo de padecer graves brotes de plagas y enfermedades también se encuentra en aumento. La súbita aparición del piojo harinoso de la yuca en Tailandia, durante 2008, dio muestra de cuán vulnerable puede ser el cultivo. El brote redujo la producción promedio en el país en un 20-25% al siguiente año, con pérdidas de más del 50% en algunas áreas.

Durante 2009-2010, los científicos en el CIAT y en el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA, por sus siglas en inglés), con sede en Nigeria, colaboraron con el Departamento de Agricultura (DOA, por sus siglas en inglés) y el Departamento de Extensión Agrícola (DOAE, por sus siglas en inglés) tailandeses, y el Instituto Tailandés para el Desarrollo de la Yuca (TTDI, por sus siglas en inglés) para diagnosticar el problema e identificar un agente de control biológico.

La crianza y la liberación masivas de la avispa parasitoide *Anagyrus lopezi* continuaron en Tailandia durante 2011, y parece que el piojo harinoso ya se encuentra bajo control, aunque ha habido brotes en Camboya y, en menor grado, en Birmania y Laos. En la actualidad hay preocupación por otra serie de plagas y enfermedades de la yuca, incluidos los ácaros, la enfermedad de “escoba de bruja” y el añublo bacteriano.

A través de un nuevo proyecto de 4 años, apoyado por la Unión Europea, con fondos administrados por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), el CIAT ayudará a establecer un monitoreo efectivo de plagas y enfermedades, desplegar medidas de control conocidas y emprender investigación aplicada en plagas y enfermedades menos conocidas, para desarrollar posibles acciones de respuesta. El proyecto incluye la formación de capacidades y el desarrollo de métodos, tanto para la identificación como para el control de plagas y enfermedades. Este trabajo complementará el de científicos tailandeses que, junto con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), contribuyen con un proyecto que trata específicamente con el piojo harinoso rosado de la yuca.

El Cambio Climático y los Cultivos Comerciales ✓

El cambio climático no solo amenaza la producción de cultivos alimenticios de primera necesidad sino que también podría afectar a cultivos comerciales importantes sembrados por pequeños agricultores —como el cacao y el té.

Las plantaciones de cacao de Ghana y Costa de Marfil y las plantaciones de té de África Oriental proveen sustento para más de un millón de pequeños agricultores. Investigaciones dadas a conocer por los científicos de clima del CIAT en 2011 revelaron que un aumento de temperatura de más de 2 grados centígrados —prevista en ambas regiones para 2050— reducirá significativamente la idoneidad de las condiciones de siembra de ambos cultivos.

“Se Derrite” el Chocolate en África Occidental

El estudio realizado sobre cacao descubrió que la idoneidad del cultivo podría empezar a declinar hacia 2030, debido a las condiciones más cálidas que ocasionan que los árboles de cacao, sensibles al calor, luchen por producir vainas. Para 2050, un aumento de 2.3 grados centígrados podría afectar drásticamente la producción en algunas de las principales zonas cacaoteras de la región.

Si bien muchos pequeños agricultores de cacao ya utilizan árboles de sombra más grandes para ayudar a mantener frescos sus árboles de cacao, el estudio hizo una serie de recomendaciones adicionales para atenuar los efectos de las temperaturas ascendentes. Estas recomendaciones incluían sugerencias de alternar los cultivos comerciales con los alimenticios, para ayudar a

disipar el riesgo de que fracase un cultivo, así como medidas para minimizar la amenaza de incendio durante la temporada seca.

De acuerdo con el estudio, los científicos también tendrán que actuar rápidamente para desarrollar variedades de cacao más resistentes, capaces de tolerar condiciones más cálidas y más secas. También se hará necesaria una investigación renovada en sistemas de riego adecuados, junto con la formulación de políticas a nivel gubernamental, para ayudar a los agricultores de cacao y a la industria en general a prepararse y adaptarse al cambio.

Los resultados de este estudio servirán como insumo de información a los tomadores de decisiones en el Programa Medios de Vida del Cacao, de la Fundación Mundial del Cacao (WCF, por sus siglas en inglés), una alianza público-privada que cuenta con múltiples interesados directos, cuyo objetivo es ayudar a mejorar la producción de cacao y los ingresos de los agricultores en África Occidental. Esta alianza cuenta con la financiación de la Fundación Bill & Melinda Gates y 15 compañías de chocolate.

Se AVECINAN Problemas en África Oriental

En África Oriental, dos estudios separados sobre el té descubrieron que los aumentos de temperatura de un orden similar reducirán la capacidad del cultivo en Kenia y Uganda, afectando a productores de té y a aquellos involucrados en el procesamiento de las hojas —una fuente principal de empleo rural en ambos países.

Según los estudios, las zonas óptimas de producción de té se desplazarían aproximadamente 500 metros cuesta arriba para 2050. Es probable que los agricultores en menores altitudes deban enfrentar un declive en la producción y en la calidad del té, y un aumento en la presión de plagas y enfermedades. Estos agricultores tendrán que considerar la posibilidad de cambiarse a

cultivos menos rentables, pero más aptos para las condiciones prevalentes. Otros podrán seguir produciendo té, pero tendrán que adoptar nuevas prácticas agrícolas y sembrar variedades de té más resistentes.

No obstante, en algunas regiones —en particular en las áreas de altitud media del monte Kenia— es

probable que la producción del té aumente, y en altitudes incluso superiores, en donde el té no se cultiva actualmente, la producción será más favorable. Mas los informes advierten que no es recomendable la tala de los bosques ni de las áreas protegidas para establecer plantaciones de té.

Recolectoras de té cerca del pueblo de Meru, Kenia.



Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria

Arranque con Ventaja en una Carrera contra el Tiempo

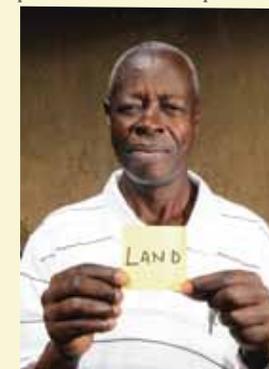
El Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS, por sus siglas en inglés) aborda una de las amenazas más graves para los medios de vida de los pequeños agricultores. En 2011, el CCAFS completó su primer año como Programa de Investigación de CGIAR, con el CIAT como su centro líder. A continuación algunos de los aspectos destacados.

- Un informe sobre las “zonas de alto riesgo” de cambio climático fue publicado en junio, identificando áreas en estado de inseguridad alimentaria y alta vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático. El informe concluyó que para 2050, Asia Meridional (incluida casi toda India), África subsahariana y partes de América Latina enfrentarán temporadas de siembra menos prolongadas, lo cual afecta significativamente la producción de cultivos alimenticios de primera necesidad y forrajes para el ganado. Este análisis fue realizado por científicos del Instituto Internacional de Investigación Pecuaria (ILRI, por sus siglas en inglés) y coordinado por el CCAFS. bit.ly/climatehotspots
- Varios estudios integrales arbitrados acerca de los probables efectos del cambio climático sobre cultivos claves de primera necesidad (incluidos la papa, el frijol, el banano y la yuca) fueron

publicados en octubre, y se daban recomendaciones para desarrollar variedades resilientes al clima, con especial énfasis en la función crucial de la biotecnología para acelerar el proceso. bit.ly/journalsbooks

- Encuestas base sobre seguridad alimentaria y adaptación al clima —con una cobertura de más de 5000 hogares, 250 aldeas y 12 países en África Oriental y Occidental, así como Asia Meridional— se llevaron a cabo en 2011. Además de datos básicos socio-económicos, las encuestas recopilaron información acerca de cómo las comunidades agrícolas han respondido hasta ahora a los desafíos relacionados con el clima. Esta información ayudará a los investigadores a identificar estrategias y prácticas efectivas ya implementadas, que pudieran duplicarse en otros lugares. Los sitios de las encuestas se visitarán varias veces durante el lapso de 10 años del programa, para permitir a los investigadores que evalúen el impacto del trabajo del CCAFS y planeen ensayos de tecnologías agrícolas liderados por la comunidad. bit.ly/baselinesurveys
- Talleres para determinar los costos de adaptación de las comunidades, realizados en África Oriental y Occidental, contribuyeron a promover un nuevo método de evaluación de la “capacidad adaptativa” de las comunidades

rurales —es decir, su capacidad colectiva para afrontar y superar lo que consideran como sus desafíos más apremiantes. Para los propósitos de talleres, estos desafíos no tenían que estar necesariamente relacionados con el cambio climático. Aun así, el proceso de toma de decisiones y acción coordinada de la comunidad es crucial y transferible para fines de adaptación al cambio climático. Talleres adicionales —parte de una iniciativa conjunta del CCAFS y del Instituto de Cambios Ambientales de la Universidad de Oxford— se iniciarán en el sudeste asiático durante 2012.



Manasse Juma, agricultor keniano.

bit.ly/SROIKenya

- Lanzada en octubre, la Red de Conocimientos sobre Adaptación y Mitigación (AMKN, por sus siglas en inglés) del cambio climático integra la investigación sobre clima, agricultura y socio-economía en un mapa en línea de fácil búsqueda. Desarrollada como un recurso clave del tema de investigación liderado por el CIAT “Adaptación al Clima Futuro”, la base de datos —constantemente actualizada— incluye fotos y

videos de los sitios de investigación, y actúa como un servicio de información para profesionales, donantes y formuladores de políticas interesados en la seguridad alimentaria y el cambio climático, y en ver cómo avanza el trabajo en los sitios prioritarios. www.amkn.org

- **Día de la Agricultura y el Desarrollo Rural (ARDD, por sus siglas en inglés)**, coordinado por el CCAFS en colaboración con otras 15 organizaciones, incluido el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y el Banco Mundial, se llevó a cabo en paralelo con la XVII Conferencia de las Partes (COP17) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), en Durban, Sudáfrica, en diciembre. El ARDD —el tercer evento de su clase— se centró en impulsar el apoyo internacional para una agricultura “inteligente respecto al clima”. Contó, además, con la participación de cerca de 500 personas y apoyó un fuerte esfuerzo político para lanzar un nuevo programa de trabajo sobre adaptación y mitigación del cambio climático en el plano agrícola, bajo el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA, por sus siglas en inglés) de la CMNUCC. Este



Tina Joemat-Pettersson, Ministra de Agricultura, Silvicultura y Pesca de Sudáfrica.

esfuerzo progresivo seguirá a lo largo de 2012, con foros claves en temas de políticas, incluida la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible, o Río+20, en junio, y la COP18 de la CMNUCC en Qatar, a fines de año. www.agricultureday.org

- Con antelación al ARDD, la Comisión sobre Agricultura Sostenible y Cambio Climático, conformada por 13 eminentes expertos agrícolas provenientes de diferentes países, **dio a conocer una serie de recomendaciones**

sobre las vías para Lograr la Seguridad Alimentaria ante el Cambio Climático. La Comisión, establecida por el CCAFS, formuló siete recomendaciones específicas sobre cómo mejorar la seguridad alimentaria ante desafíos como el cambio climático, el crecimiento demográfico, la volatilidad de los precios de los alimentos y la desnutrición. Sobre esta base, la Comisión instó una acción inmediata y coordinada para efectuar cambios fundamentales en el sistema alimentario mundial. bit.ly/ccafscommission

Viajando en el Tiempo con Análogos Climáticos

Una mirada al futuro puede ser preocupante, pero también puede otorgar poder. Con base en los modelos climáticos mundiales, una nueva herramienta disponible en línea llamada Análogos Climáticos (*Climate Analogues*) permite a los científicos comparar climas futuros, previstos para ubicaciones específicas, con lugares donde esas condiciones existen actualmente.

Con este nuevo conocimiento, los científicos y otros interesados directos pueden empezar a identificar cuáles podrían ser los desafíos así como las oportunidades. Por ejemplo, los cultivadores de maíz en África Austral pueden observar que su clima, en 2030, será equivalente al que se vive actualmente en algunas partes de Argentina. Por consiguiente, pueden tomar decisiones acerca de cómo adaptarse oportunamente e identificar las barreras culturales o tecnológicas de la adaptación. Los Análogos Climáticos pueden, por tanto, servir como punto de partida para el intercambio internacional de conocimiento agrícola. bit.ly/analogues

En 2011, 50 científicos en India y Nepal recibieron capacitación sobre cómo utilizar el software. Durante 2012 se brindará capacitación adicional en las áreas prioritarias del CCAFS.

Aspectos Financieros Destacados

Si bien el año 2011 presentó importantes desafíos para el personal científico y administrativo del CIAT, sus esfuerzos y compromiso hicieron posible que fuera el quinto año consecutivo de salud financiera para el Centro.

Resultados Financieros de 2011

Nuestro progreso en el proceso de integración del Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS, por sus siglas en inglés) —el cual fue aprobado a finales de 2010— a los sistemas financiero y administrativo del CIAT tuvo particular importancia. Una consecuencia es que los ingresos totales, así como los gastos totales de 2010 y 2011, no son directamente comparables.

El CIAT y el Consorcio CGIAR firmaron el Convenio para la Implementación del CCAFS en julio de 2011. A la par, se desarrollaron 18 Convenios para el Desempeño de Participantes para 14 centros socios de CGIAR y 4 universidades; todos ellos firmados en octubre y noviembre. En septiembre se decidió que el centro líder de cada Programa de Investigación de CGIAR reconocerá completamente todos los fondos que reciba para este programa, provenientes del Fondo de CGIAR.

A principios de agosto, el CIAT recibió los primeros dineros para el CCAFS —US\$12.6 millones— y de inmediato los desembolsó para los socios. Para ayudar a poner en marcha al CCAFS, el CIAT destinó \$3 millones de sus propias reservas para socios del CCAFS, y recuperó esta cifra en la primera mitad de diciembre, al recibir del Fondo el segundo desembolso por valor de \$23.6 millones, seguido del último desembolso por \$4.4 millones a principios de 2012. En 2011, el CIAT desembolsó un total de \$30.8 millones de los fondos disponibles del CCAFS para los socios. Los gastos del CIAT de los fondos restringidos de proyectos, incluidos aquellos de los

Challenge Programs de CGIAR, aumentaron \$1 millón para un total de \$42.8 millones.

Por primera vez, el Centro logró la recuperación total de los costos, tanto directos como indirectos. Esto marca un hito histórico, ya que hasta antes de 2007 se cobraban menos del 50% de estos costos.

Tras 45 años de funcionamiento, la renovación de la infraestructura del CIAT se ha convertido en un asunto de alta prelación. Hemos avanzado con la infraestructura superficial y, ahora, debemos iniciar trabajos en la infraestructura subterránea, que es mucho más costosa. No obstante, casi el 80% de los fondos del capital limitado lo hemos destinado para el área de investigación, sin incluir los fondos para vehículos y equipos de cómputo, los cuales se reponen de la partida de recuperación de costos.

Declaración de la Situación Financiera del CIAT

31 de diciembre para los años 2011 y 2010

(en miles de US\$)

	2011	2010
Activos corrientes	50,966	32,196
Activos no corrientes	24,653	22,726
Total activos	75,619	54,922
Pasivos corrientes	53,575	34,988
Pasivos no corrientes	2,230	1,552
Total pasivos	55,805	36,540
Activos netos sin restricción	10,282	9,169
Activos netos restringidos	9,512	9,213
Activos netos temporales	20	-
Total activos netos	19,814	18,382
Total pasivos y activos netos	75,619	54,922



Los excedentes operacionales del CIAT este año fueron de \$1.4 millones —una cifra acorde con las expectativas, a pesar de los gastos operacionales imprevistos y de personal, al igual que las provisiones para pensión correspondientes al personal local colombiano. Los activos netos, sin incluir el capital invertido en activos fijos, aumentaron poco menos de \$1 millón para un total de \$13.5 millones.

Balance de Actividades del CIAT
31 de diciembre para los años 2011 y 2010
(en miles de US\$)

	2011	2010
Subvenciones	85,280	56,100
Otros ingresos y ganancias	2,765	6,058
Total ingresos y ganancias	88,045	62,158
Gastos relacionados con los programas	86,895	54,957
Gastos administrativos y generales	6,171	5,128
Otras pérdidas y gastos	1,713	870
Subtotal gastos y pérdidas	94,779	60,955
Recuperación de costos indirectos	(8,146)	(4,914)
Total gastos y pérdidas	86,633	56,041
Excedentes netos	1,412	6,117
Gastos operativos por clasificación natural		
Costos del personal	28,738	27,142
Costos de las alianzas con centros de CGIAR para Programas de Investigación de CGIAR	27,380	-
Costos de las alianzas con centros ajenos a CGIAR	11,748	12,713
Suministros y servicios	20,242	15,135
Viajes operativos	4,502	4,107
Depreciación de activos fijos	2,169	1,858
Recuperación de costos indirectos	(8,146)	(4,914)
Total gastos operativos netos	86,633	56,041
Días de reservas operacionales	86	84

El nivel de reservas operacionales tuvo un incremento de 2 días desde 2010, hasta alcanzar en 2011 un nivel de 86 días, cercano al nuevo margen mínimo de los centros de CGIAR.

Panorama Financiero para 2012

Según se consignó en el *Informe Anual* de 2010 del CIAT, el mecanismo de estabilidad financiera implementado por el Consorcio CGIAR en 2011 contribuyó de manera significativa a facilitar la gestión financiera en los centros durante el período de transición, en el cual los Programas de Investigación de CGIAR se están concretando y poniendo en marcha. Con estos programas en vigencia durante y después de 2012, el CIAT y otros centros deben esforzarse para lograr máxima precisión al presupuestar los recursos necesarios para las actividades de investigación.

La Junta Directiva del CIAT aprobó un presupuesto de \$94.6 millones para el 2012, de los cuales \$37.2 millones están destinados para los socios del CCAFS. Haciendo un cálculo conservador, asumimos que en 2012 el presupuesto total del CCAFS estará en el mismo rango que en 2011, con un poco más de \$42 millones provenientes del Fondo del CGIAR. Sin embargo, el presupuesto original para el CCAFS, aprobado por el Consorcio y el Fondo de CGIAR según el convenio firmado para la implementación del Programa, equivale a \$56 millones.

Los excedentes netos del CIAT están presupuestados en \$1.2 millones, lo cual debería adicionar 5 o 6 días al total de nuestras reservas operacionales. Mantenemos la expectativa de que la moneda colombiana se siga fortaleciendo por encima del 3%. El CIAT ha tomado medidas tempranas en el primer semestre de 2012 para cubrir algunos de los gastos administrativos por encima de la partida presupuestal.





Apoyo de Donantes

Los logros en investigación descritos en este informe fueron posibles gracias al Fondo de CGIAR (www.cgiarfund.org) —que cuenta con múltiples donantes— y a las subvenciones de las organizaciones enunciadas a continuación, algunas de las cuales son también donantes del Fondo. El CIAT, igualmente, recibió financiamiento por medio de los *Challenge Programs* de CGIAR —África Subsahariana, Agua y Alimentos, Generation y HarvestPlus.

Al cumplir el Centro su 45º aniversario en 2012, expresamos un sentido agradecimiento a todos los donantes que han apoyado nuestros exitosos esfuerzos por reducir el hambre y la pobreza mediante la investigación agrícola para el desarrollo en los trópicos.

Agencia Austríaca para el Desarrollo (ADA)
Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI)
Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)
Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (ASDI)
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude)
Alianza para una Revolución Verde en África (AGRA), Kenia
Asociación para el Fortalecimiento de la Investigación Agrícola en África Oriental y Central (Asareca)
Asociados en el Desarrollo Rural (ARD), Estados Unidos
Banco Mundial, Estados Unidos
CARE International en Nicaragua
Centro Australiano para el Desarrollo Agrícola Internacional (ACIAR)
Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD), Francia
Centro Internacional de Investigación para las Ciencias Agrícolas del Japón (JIRCAS)
Centro Suizo para la Agricultura Internacional (ZIL)
Centro Técnico para la Cooperación Agrícola y Rural (CTA), Países Bajos

Colombia

Cámara de Comercio de Palmira
Compañía Agrícola Colombiana, Ltda. & S.C.A. (Coacol)
Conservación Internacional (CI)
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)
Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)
Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz)
Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma)
Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola (FNFH)
Gobernación del Departamento de Nariño
Gobernación del Departamento del Valle del Cauca
Industrias del Maíz S.A.
Más Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible (MIDAS)
Mayagüez S.A.
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)
Palmar del Oriente S.A.
Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD-Colombia)
Propal-Productora de Papeles S.A.
Universidad del Valle
Universidad Nacional de Colombia
Compañía Nacional de Almidón y Químicos (National Starch), Estados Unidos
Conservación de la Naturaleza (TNC), Estados Unidos
Conservación Forestal Mundial (Rainforest Alliance), Estados Unidos
Cooperación Belga para el Desarrollo (DGDC)
Departamento para el Desarrollo Internacional (DfID), Reino Unido
Dow AgroSciences, Estados Unidos
Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (Embrapa)
Fideicomiso Kilimo
Fondo Común para los Productos Básicos (CFC), Países Bajos
Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Italia
Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos (GCDDT), Italia

Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), Estados Unidos
Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (Fontagro),
Estados Unidos
Foro Global de Investigación Agropecuaria (GFAR), Italia
Foro para la Investigación Agrícola en África (FARA), Ghana
Fundación Africana para la Vida Silvestre (AWF), Kenia
Fundación Bill & Melinda Gates (BMGF), Estados Unidos
Fundación de Productores Cafédirect (CPF), Reino Unido
Fundación Ford, Estados Unidos
Fundación McKnight, Estados Unidos
Fundación Nippon, Japón
Fundación para el Desarrollo Tecnológico, Agrícola y Forestal de
Nicaragua (Funica)
Fundación Syngenta para la Agricultura Sostenible (SFSA), Suiza
Gobierno de Irán
Gobierno de Perú
Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF),
Dinamarca
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)
Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), Francia
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA),
Costa Rica
Instituto Tailandés para el Desarrollo de la Yuca (TTDI)
Koppert Biological Systems, Países Bajos
Laboratorio de Alimentos Sostenibles (SFL), Estados Unidos
Ministerio Federal para la Cooperación y el Desarrollo Económico y
la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional
(BMZ-GIZ), Alemania
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la
Alimentación (FAO), Italia
Organización de los Estados Americanos (OEA), Estados Unidos
Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), Austria
Organización Internacional para las Migraciones (OIM), Suiza
Organización Panamericana de la Salud (OPS), Estados Unidos
Oxfam International (Oxfam), Reino Unido
Pioneer Hi-Bred International, Inc. (PIONEER), Estados Unidos

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
(PNUMA), Estados Unidos
Red Ciudadana para Asuntos Extranjeros (CNFA), Estados Unidos
República Popular China
RiceTec, Inc., Estados Unidos
Secretariado del CCAFS, Departamento de Agricultura y Ecología,
Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Copenhague
(KU-Life), Dinamarca
Servicios Católicos de Socorro (CRS), Estados Unidos
Socorro Mundial Luterano (LWR), Estados Unidos
Tostadores de Café Green Mountain (GMCR), Estados Unidos
Unión Europea (UE)
Universidad de California-Davis (UC-Davis), Estados Unidos
Universidad de Yale, Estados Unidos
Universidad del Estado de Iowa (ISU), Estados Unidos
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Nicaragua
Universidad Rutgers, New Brunswick, Estados Unidos
Universidad y Centro de Investigación Wageningen, Países Bajos
Visión Mundial, Estados Unidos



Miembro del Consorcio CGIAR

Publicaciones Científicas

El CIAT difunde los resultados de su investigación colaborativa principalmente a través de artículos científicos, entre otros recursos de información. A continuación presentamos una selección del total de 219 documentos publicados por científicos del Centro, junto con socios, en 2011; más de la mitad de este total aparecieron en revistas arbitradas internacionales. Estos artículos relacionados en la lista son una muestra representativa de la amplitud de la investigación que lleva a cabo el Centro; en su mayoría ya figuran en citas bibliográficas, reflejando la relevancia y alta calidad de nuestra labor científica.

Agrobiodiversidad

- Asplen, M.K.; Wyckhuys, K.A.G.; Heimpel, G.E. 2011. Parasitism of autumnal morphs of the soybean aphid (Hemiptera: Aphididae) by *Binodoxys communis* (Hymenoptera: Braconidae) on buckthorn. *Annals of the Entomological Society of America* 104(5):935-944.
- Blair, M.W.; Astudillo, C.; Rengifo, J.; Beebe, S.E.; Graham, R. 2011. QTL analyses for seed iron and zinc concentrations in an intra-genepool population of Andean common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theoretical and Applied Genetics* 121(6):1059-1070.



Premio a la Mejor Publicación Científica

En 2011, el merecedor de este premio interno del CIAT fue el artículo científico citado a continuación, el cual registra el progreso hacia un uso más efectivo de la diversidad genética para mejorar el arroz, confiriéndole características claves, como la tolerancia a la sequía:

- Garavito, A.; Guyot, R.; Lozano, J.; Gavory, F.; Samain, S.; Panaud, O.; Tohme, J.; Ghesquière, A.; Lorieux, M. 2010. A genetic model for the female sterility barrier between Asian and African cultivated rice species. *Genetics* 185(4):1425-1440.



Las listas completas de las publicaciones científicas de 2011 y años anteriores, al igual que otros recursos de información, se encuentran disponibles en:

www.ciat.cgiar.org/ES/ACERCA_CIAT/BIBLIOTECA/Paginas/Biblioteca.aspx

- Bouis, H.E.; Hotz, C.; McClafferty, B.; Meenakshi, J.V.; Pfeiffer, W.H.; Deckelbaum, R.J. 2011. Biofortification: a new tool to reduce micronutrient malnutrition. *Food and Nutrition Bulletin* 32, Suppl. 1:31S-40S.
- Butare, L.; Rao, I.; Lepoivre, P.; Polanía, J.; Cajiao V., C.H.; Cuasquer, J.B.; Beebe, S.E. 2011. New genetic sources of resistance in the genus *Phaseolus* to individual and combined aluminium toxicity and progressive soil drying stresses. *Euphytica* 181(3):385-404.
- Dedicova, B.; Nilsson, O.; Egertsdotter, U.; Panis, B.; Lynch, P. 2011. Effect of cryopreservation on growth of different elite embryogenic cell lines of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Acta Horticulturae* 908:203-206.
- Guyot, R.; Garavito, A.; Gavory, F.; Samain, S.; Tohme, J.; Ghesquière, A.; Lorieux, M. 2011. Patterns of sequence divergence and evolution of the S₁ orthologous regions between Asian and African cultivated rice species. *PLoS ONE* 6(3):e17726.
- McClellan, P.E.; Burrridge, J.; Beebe, S.E.; Rao, I.M.; Porch, T.G. 2011. Crop improvement in the era of climate change: an integrated, multi-disciplinary approach for common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Plant Function & Evolutionary Biology* 38(12):927-933.
- Pérez, E.; Gibert, O.; Rolland-Sabaté, A.; Jiménez, Y.; Sánchez, T.; Giraldo, A.; Pontoire, B.; Guilois, S.; Lahon, M.-C.; Reynes, M.; Dufour, D. 2011. Physicochemical, functional, and macromolecular properties of waxy yam starches discovered from "Mapuey" (*Dioscorea trifida*) genotypes in the Venezuelan Amazon. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59(1):263-273.
- Pérez-Almeida, I.; Torres, E.; Angulo, L.; Acevedo, M. 2011. Genetic diversity among Venezuelan rice cultivars based on parentage coefficient estimation and analysis using microsatellite molecular markers (SSR). *Interciencia* 36(7):545-551.
- Rengifo, J.A.; García, J.G.; Rodríguez, J.F.; Wyckhuys, K.A.G. 2011. Host status of purple passionfruit for the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist* 94(1):91-96.

- Sofi, P.A.; Zargar, M.Y.; Debouck, D.; Graner, A. 2011. Evaluation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L) germplasm under temperate conditions of Kashmir valley. *Journal of Phytology* 3(8):47-52.
- Soule, M.; Porter, L.; Medina, J.; Santana, G.P.; Blair, M.W.; Miklas, P.N. 2011. Comparative QTL map for white mold resistance in common bean, and characterization of partial resistance in dry bean lines VA19 and I9365-31. *Crop Science* 51(1):123-139.
- Wang, C.; Lentini, Z.; Tabares, E.; Quintero, M.; Ceballos, H.; Dedicova, B.; Sautter, C.; Olaya, C.; Zhang, P. 2011. Microsporogenesis and pollen formation in cassava. *Biologia Plantarum* 55(3):469-478.
- Wyckhuys, K.A.G.; López A., F.; García, J.; Jiménez, J. 2011. Host exploitation and contest behavior in a generalist parasitoid partially reflect quality of distinct host species. *Biocontrol Science and Technology* 21(7/8):953-968.

Suelos Tropicales

- Ayuke, F.O.; Pulleman, M.M.; Vanlauwe, B.; Goede, R.G.M. de; Six, J.; Csuzdi, C.; Brussaard, L. 2011. Agricultural management affects earthworm and termite diversity across humid to semi-arid tropical zones. *Agriculture Ecosystems & Environment* 140(1/2):148-154.
- Brhane T., G.; Tamene, L.; Vlek, P.L.G. 2011. A participatory soil quality assessment in Northern Ethiopia's Mai-Negus catchment. *Catena* 86:1-13.
- Chivenge, P.; Vanlauwe, B.; Six, J. 2011. Does the combined application of organic and mineral nutrient sources influence maize productivity? A meta-analysis. *Plant and Soil* 242:1-30.
- Gentile, R.; Vanlauwe, B.; Chivenge, P.; Six, J. 2011. Trade-offs between the short- and long-term effects of residue quality on soil C and N dynamics. *Plant and Soil* 338:159-169.
- Giller, K.E.; Tittonell, P.; Rufino, M.C.; Wijk, M.T. van; Zingore, S.; Mapfumo, P.; Adjei-Nsiah, S.; Herrero, M.; Chikowo, R.; Corbeels, M.; Rowe, E.C.; Bajjukya, F.; Mwijage, A.; Smith, J.; Yeboah, E.; Burg, W.J. van der; Sanogo, O.M.; Misiko, M.; Ridder, N. de; Karanja, S.; Kaizzi, C.; K'ungu, J.; Mwale, M.; Nwaga, D.; Pacini, C.; Vanlauwe, B.; Bezlepkina, I.; Reidsma, P.; Sieber, S.; Helming, K. 2011. Communicating complexity: integrated assessment of trade-offs concerning soil fertility management within African farming systems to support innovation and development. *Agricultural Systems* 104(2):191-203.
- Guto, S.N.; Pypers, P.; Vanlauwe, B.; De Ridder, N.; Giller, K.E. 2011. Socio-ecological niches for minimum tillage and crop-residue retention in continuous maize cropping systems in smallholder farms of central Kenya. *Agronomy Journal* 103(3):1-11.

- Pypers, P.; Sanginga, J.-M.; Kasereka, B.; Walangululu, M.; Vanlauwe, B. 2011. Increased productivity through integrated soil fertility management in cassava-legume intercropping systems in the highlands of Sud-Kivu, DR Congo. *Field Crops Research* 120(1):76-85.
- Vanlauwe, B.; Kihara, J.; Chivenge, P.; Pypers, P.; Coe, R.; Six, J. 2011. Agronomic use efficiency of N fertilizer in maize-based systems in sub-Saharan Africa within the context of integrated soil fertility management. *Plant and Soil* 339(1-2):35-50.

Análisis de Políticas

- Farrow, A.; Musoni, D.; Cook, S.; Buruchara, R. 2011. Assessing the risk of root rots in common beans in East Africa using simulated, estimated and observed daily rainfall data. *Experimental Agriculture* 47(2):357-373.
- Herrera C., B.V.; Hyman, G.; Bellotti, A.C. 2011. Threats to cassava production: known and potential geographic distribution of four key biotic constraints. *Food Security* (3):329-345.
- Jarvis, A.; Mulligan, M. 2011. The climate of cloud forests. *Hydrological Processes* 25(3):327-343.
- Jarvis, A.; Lau, C.; Cook, S.E.; Wollenberg, E.; Hansen, J.; Bonilla, O.; Challinor, A. 2011. An integrated adaptation and mitigation framework for developing agricultural research: synergies and trade-offs. *Experimental Agriculture* 47:185-203.
- Katungi, E.; Horna, D.; Gebeyehu, S.; Sperling, L. 2011. Market access, intensification and productivity of common bean in Ethiopia: a microeconomic analysis. *African Journal of Agricultural Research* 6(2):476-487.
- Noguera, D.; Laossi, K.R.; Lavelle, P.; Carvalho, M.H.C. de; Asakawa, N.; Botero, C.; Barot, S. 2011. Amplifying the benefits of agroecology by using the right cultivars. *Ecological Applications* 21(7):2349-2356.
- Oberthür, T.; Läderach, P.; Posada, H.; Fisher, M.J.; Samper, L.F.; Illera, J.; Collet, L.; Moreno, E.; Alarcón, R.; Villegas, A.; Usma, H.; Pérez, C.; Jarvis, A. 2011. Regional relationships between inherent coffee quality and growing environment for denomination of origin labels in Nariño and Cauca, Colombia. *Food Policy* 36(6):783-794.
- Ramírez V., J.; Jarvis, A.; Läderach, P. 2011. Empirical approaches for assessing impacts of climate change on agriculture: the EcoCrop model and a case study with grain sorghum. *Agricultural and Forest Meteorology*. doi:10.1016/j.agrformet.2011.09.005

El CIAT Hoy

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en colaboración con cientos de socios, se dedica a investigar y generar tecnologías, métodos innovadores y nuevos conocimientos que permitan a los agricultores, principalmente a los de escasos recursos, mejorar sus sistemas de producción de cultivos, aumentar sus ingresos y manejar de manera sustentable los recursos naturales.

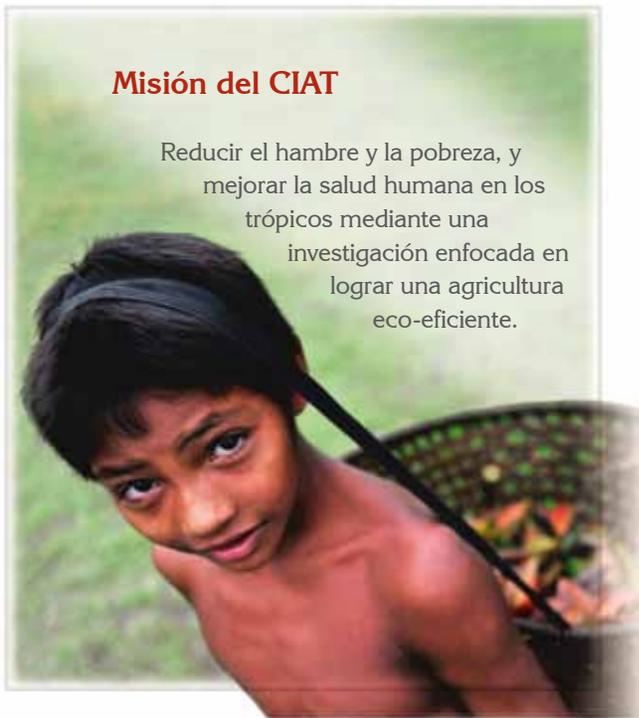
Por ser la agricultura tropical un campo tan extenso, ninguna organización a título individual puede abarcarla en su totalidad; es por ello que la labor del CIAT se complementa con los esfuerzos de numerosos socios, mediante un enfoque estratégico en áreas de

investigación y cultivos seleccionados. Como miembro del Consorcio CGIAR, el CIAT tiene responsabilidad mundial para el mejoramiento del frijol, la yuca y los forrajes tropicales —cultivos que históricamente han sido marginados en la investigación, a pesar de su vital importancia para la seguridad alimentaria y nutricional. Igualmente, para América Latina y el Caribe llevamos a cabo investigación sobre el arroz y las frutas tropicales. Toda nuestra labor sobre biodiversidad agrícola emplea biotecnología avanzada para descubrir conocimientos útiles y acelerar el mejoramiento de los cultivos.

Asimismo, el CIAT aborda dos temas principales que hacen parte del común denominador de los cultivos y nichos de producción en los trópicos: (1) el manejo sostenible de suelos tropicales y (2) las decisiones y políticas que son fundamentales para hacer frente al cambio climático y la degradación ambiental.

Misión del CIAT

Reducir el hambre y la pobreza, y mejorar la salud humana en los trópicos mediante una investigación enfocada en lograr una agricultura eco-eficiente.



CGIAR

*Ciencia para un futuro de
seguridad alimentaria*

Acerca de CGIAR

CGIAR es una alianza mundial de investigación que reúne a organizaciones comprometidas con la investigación para el desarrollo sostenible. La labor científica de CGIAR busca reducir la pobreza rural, aumentar la seguridad alimentaria, mejorar la salud y la nutrición humana, y asegurar un manejo más sostenible de los recursos naturales. Esta labor la llevan a cabo los 15 centros que integran el Consorcio CGIAR en cercana colaboración con cientos de organizaciones socias, incluidos institutos de investigación nacionales y regionales, la sociedad civil y el sector académico y privado. www.cgiar.org

Junta Directiva

El Equipo Directivo del CIAT se complace en anunciar que en 2011 la Dra. Wanda Collins fue nombrada como nueva Presidenta de la Junta Directiva del Centro. La Dra. Collins sucede en el cargo al Dr. Juan Lucas Restrepo, quien continúa siendo parte de la Junta en su calidad de Director Ejecutivo de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Estamos sumamente agradecidos con el Dr. Restrepo por el valioso apoyo que ha brindado y continúa brindando al CIAT. El Dr. Geoffrey Hawtin fue nombrado Vicepresidente de la Junta en remplazo del anterior cargo de la Dra. Collins.

Damos la bienvenida a la Dra. Ruth Oniang'o, quien se unió a la Junta Directiva el 1 de enero de 2012, y expresamos nuestros sentidos agradecimientos a la Dra. Fina Opio y al Dr. Luis Fernando Vieira, quienes concluyeron sus períodos como miembros de la misma.

Wanda Collins (Presidenta)
Experta Internacional en Ciencias Agrícolas
Estados Unidos

Geoffrey Hawtin (Vicepresidente)
Experto Internacional en Ciencias Agrícolas
Reino Unido/Canadá

Anthony Cavalieri
Experto Internacional en Ciencias Agrícolas
Estados Unidos

J. Graham Joscelyne
Director de Gestión
Joscelyne + Asociados, Inc.
República de Sudáfrica

Ruth Oniang'o
Fundadora y Directora Ejecutiva
Programa de Extensión Rural África (ROP Africa)
Kenia

Miguel Eduardo Sarmiento
Gerente de Cosargo S.A.S.
Colombia

Lisa Schipper
Investigadora Principal
Centro del Instituto Ambiental de Estocolmo (SEI) en
los Estados Unidos
Estados Unidos

Ex officio

Ruben G. Echeverría
Director General, CIAT
Uruguay

Juan Camilo Restrepo
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural
Colombia

Juan Lucas Restrepo
Director Ejecutivo
Corporación Colombiana de Investigación
Agropecuaria (Corpoica)
Colombia

Moisés Wasserman
Rector
Universidad Nacional de Colombia
Colombia



Junta Directiva del CIAT en su sesión de noviembre de 2011 (de izquierda a derecha): Geoffrey Hawtin, María Fernanda Reyes (Secretaria de la Junta), Luis Fernando Vieira, Miguel Eduardo Sarmiento, Ruth Oniang'o, Wanda Collins, Anthony Cavalieri, Ruben Echeverría, Juan Camilo Restrepo, Graham Joscelyne, Fina Opio, Moisés Wasserman, Lisa Schipper y Juan Lucas Restrepo.

Personal

Equipo Directivo

Ruben G. Echeverría, Director General

Deborah Bossio, Directora, Área de Investigación en Suelos Tropicales, Kenia*

Robin Buruchara, Coordinador Regional para África, Kenia

Elcio Guimarães, Director, Área de Investigación para América Latina y el Caribe

Albin Hubscher, Director General Adjunto de Servicios Corporativos

Andy Jarvis, Director, Área de Investigación en Análisis de Políticas**

Rod Lefroy, Coordinador Regional para Asia, Vietnam

Nathan Russell, Jefe, Comunicaciones Corporativas

Joseph Tohme, Director, Área de Investigación en Agrobiodiversidad

Agrobiodiversidad

Joseph Tohme, Director del Área de Investigación

Líderes de Programa

Stephen Beebe, Frijol

Daniel Debouck, Recursos Genéticos

Clair Hershey, Yuca

César Martínez, Arroz

Michael Peters, Forrajes Tropicales

Investigadores

Elizabeth Álvarez, Fitopatóloga, Yuca y Frutas Tropicales

Meike Andersson, Especialista en Desarrollo de Cultivos, HarvestPlus

Sarah Ayling, Bioinformática, Biotecnología***

Luis Augusto Becerra, Biólogo Molecular, Yuca

Sylvain Bidiaka, Especialista en Diseminación de Cultivos, HarvestPlus, RD del Congo

Luciano de Campos Carmona, Especialista en Producción de Arroz, Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), Brasil

Aracely Castro, Edafóloga, Forrajes Tropicales y Suelos Tropicales

Hernán Ceballos, Fitomejorador, Yuca

Paul Chavarriaga, Biólogo Molecular, Biotecnología

Wilmer Cuéllar, Virólogo

Beata Dedicova, Bióloga, Biotecnología

Dominique Dufour, Especialista en Bromatología, Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD), Yuca y Frutas Tropicales

Gerardo Gallego, Especialista en Herramientas Genómicas y Marcadores Moleculares, Biotecnología

Cécile Grenier, Fitogenetista y Fitomejoradora, CIRAD, Arroz

Henrius Hendrickx, Coordinador, Diseminación del Desarrollo de Productos, HarvestPlus, Países Bajos***

Guy Henry, Economista Agrícola, CIRAD, Agrobiodiversidad

Federico Holmann, Economista Pecuario, Forrajes Tropicales

Paul Ilona, Agrónomo, HarvestPlus, Nigeria

Manabu Ishitani, Biólogo Molecular, Biotecnología

Lister Katsvairo, Gestor Nacional, HarvestPlus, Ruanda

Enid Katungi, Economista Agrícola, Frijol, Uganda

Mathias Lorieux, Fitogenetista, Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), Biotecnología

Antoine Lubobo, Especialista en Diseminación de Cultivos, Agrobiodiversidad, RD del Congo

Brigitte Maass, Agrónoma Especializada en Forrajes, Forrajes Tropicales y Suelos Tropicales, Kenia

Jean D'Amour Manirere, Gestor Nacional, HarvestPlus, Ruanda***

Siriwan D. Martens, Nutricionista Animal, Forrajes Tropicales

John Miles, Fitomejorador, Forrajes Tropicales

Gloria Mosquera, Fitopatóloga, Arroz y Frijol

Melkizedek Ogolla Oluoch, Gestor en Diseminación de Productos, HarvestPlus, Tanzania***

Bernardo Ospina, Ingeniero Agrícola, Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo de la Yuca (Corporación CLAYUCA)***

Helena Pachón, Especialista en Nutrición Humana, AgroSalud***

Soroush Parsa, Entomólogo y Ecólogo Agrícola, Frijol y Yuca

Prasanthi Perera, Especialista en Cultivo de Células y Tejidos Vegetales, Yuca

Wolfgang H. Pfeiffer, Director Adjunto para Desarrollo y Diseminación de Productos, HarvestPlus

Bodo Raatz, Fitomejorador, Frijol

Jagadish Rane, Fisiólogo de Plantas, Biotecnología***

Idupulapati Rao, Nutricionista y Fisiólogo de Plantas, Frijol y Forrajes Tropicales

Clara Revel, CIRAD, Agrobiodiversidad

Michael Selvaraj, Fisiólogo de Cultivos, Biotecnología

Eliab Simpungwe, Economista Agrícola, HarvestPlus, Zambia

Louise Sperling, Antropóloga y Experta en Sistemas de Semillas, Agrobiodiversidad, Tanzania***

Edgar A. Torres, Mejorador de Arroz, FLAR, Arroz

Yoshimi Umemura, Bióloga Molecular, Biotecnología***

Roger Urbina, Especialista en Semillas, Frijol, Nicaragua

* Inició labores en febrero de 2012.

** Asumió funciones desde enero de 2012.

*** Concluyó funciones en el CIAT antes de abril de 2012.

Organigrama del CIAT

Rein van der Hoek, Especialista en Forrajes,
Forrajes Tropicales, Nicaragua
David Wozemba, Especialista en Mercadeo, Frijol,
Uganda
Gonzalo Zorrilla, Director Ejecutivo, FLAR, Uruguay

Suelos Tropicales

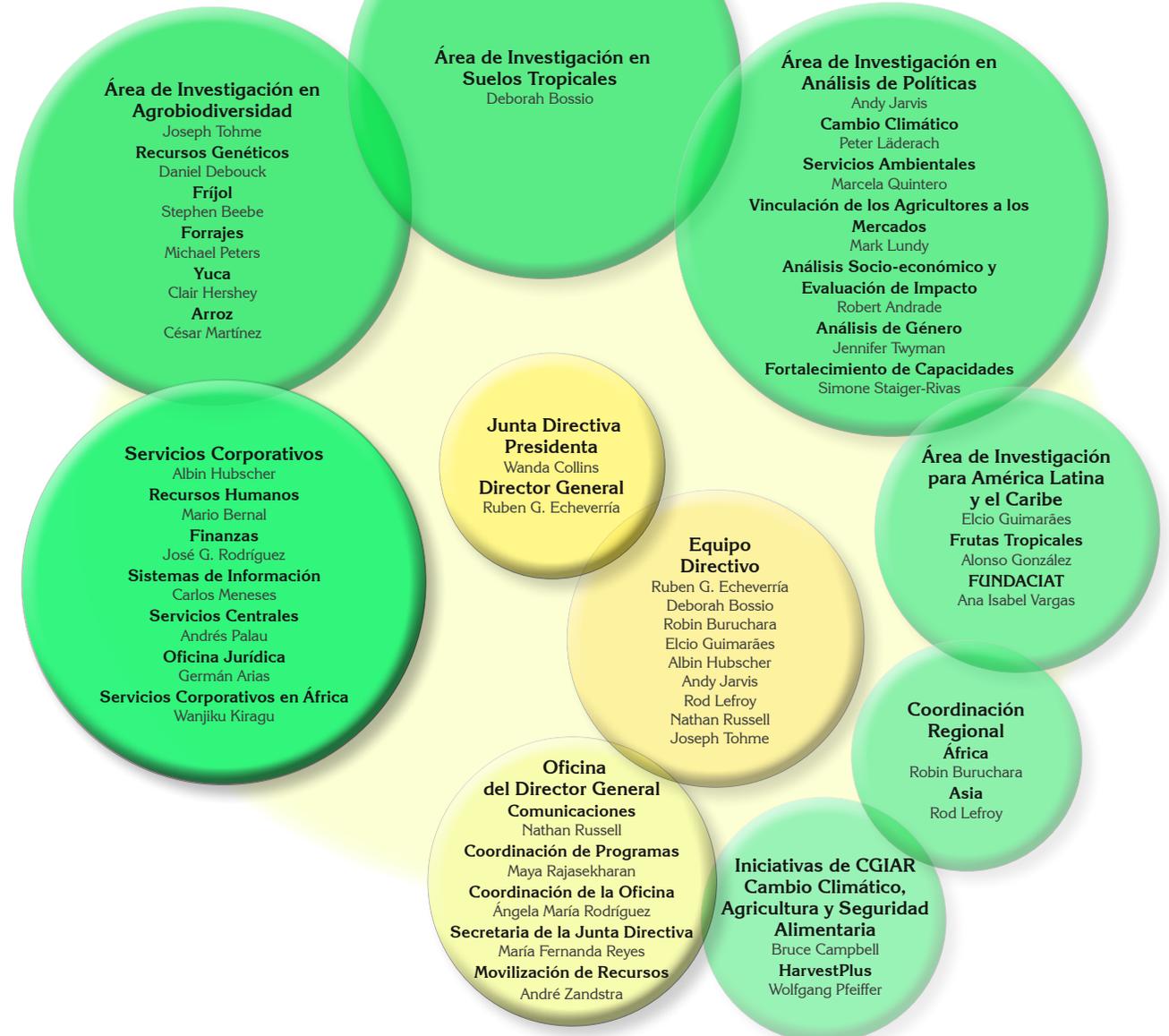
Deborah Bossio, Directora del Área de
Investigación, Kenia*
Nteranya Sanginga, Director del Área de
Investigación, Kenia***

Líderes de Programa

Jeroen Huising, Manejo Sostenible de la Tierra,
Kenia
Bernard Vanlauwe, Manejo Integrado de la
Fertilidad del Suelo, Kenia***

Investigadores

Frederick Bajjukya, Agrónomo Especializado en
Sistemas y Leguminosas, Kenia
Eliud Birachi, Economista Especializado en
Mercados, Ruanda
Jiehua Chen, Edafóloga, Tanzania
Kenton Dashiell, Líder de Proyecto, N2Africa,
Kenia***
Judith de Wolf, Investigadora Social, Zimbabue
Lulseged Tamene Desta, Edafólogo, Malawi
Steve Fonte, Ecólogo de Suelos
Laetitia Herrmann, Biotecnóloga, Kenia***
Joyce Jefwa, Microbióloga, Kenia
Job Maguta Kihara, Edafólogo y Agrónomo, Malawi
Saidou Koala, Edafólogo, Red Africana de Biología
y Fertilidad del Suelo (AfNet), Kenia
Patrick Lavelle, Ecólogo de Suelos, IRD
Didier Lesueur, Microbiólogo, Kenia***
Nelson Mango, Sociólogo Rural, Zimbabue
Patrick Mutuo, Coordinador de Proyecto, RD del
Congo



Elizabeth Lutomia Nambiro, Especialista en Seguimiento y Evaluación, Kenia
Generose Nziguheba, Edafóloga, Estados Unidos
Peter Okoth, Especialista en Extensión, Kenia
Cheryl Ann Palm, Edafóloga, Estados Unidos
Pieter Pypers, Edafólogo, Kenia***
Pedro Sánchez, Edafólogo, Estados Unidos
Jérôme Ebagnerin Tondoh, Ecólogo de Suelos, Malí
Markus Walsh, Ecólogo Paisajista, Tanzania
Leigh Winowiecki, Edafóloga, Kenia

Análisis de Políticas (DAPA)

Andy Jarvis, Director del Área de Investigación**

Líderes Temáticos

Robert Andrade, Análisis Socio-económico y Evaluación de Impacto
Peter Läderach, Cambio Climático, Nicaragua
Mark Lundy, Vinculación de los Agricultores a los Mercados
Marcela Quintero, Servicios Ambientales, Perú
Simone Staiger-Rivas, Fortalecimiento de Capacidades y Gestión de Conocimiento
Jennifer Twyman, Análisis de Género

Investigadores

Wanjiku Chiuri, Especialista en Desarrollo Rural y Género, Ruanda
Laure Collet, Especialista en Modelación y Análisis Espacial
Caitlin Corner-Dolloff, Especialista en Adaptación al Cambio Climático, Vietnam
Bernardo Creamer, Economista Especializado en Políticas Agrarias, nombramiento conjunto con el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI)
Anton Eitzinger, Analista Espacial
Andrew Farrow, Analista Espacial, Uganda***

Carolina González, Economista Agrícola, nombramiento conjunto con el IFPRI
Glenn Hyman, Geógrafo
Daniel Jiménez, Especialista en Agricultura Específica por Sitio
Carolina Navarrete, Coordinadora de DAPA
Rafael Parra-Peña, Analista de Políticas
Jeimar Tapasco, Economista Ambiental

Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS)

Bruce Campbell, Director, Dinamarca
Osana Bonilla-Findji, Oficial Científica
Gloria C. Rengifo, Coordinadora Administrativa

CIAT-África

Robin Buruchara, Coordinador Regional para África, Kenia

Investigadores

Mathew Abang, Fitopatólogo, Frijol, Uganda
Rowland Chirwa, Fitomejorador, Frijol, Malawi
Mercy Lung'Aho, Especialista en Nutrición, Frijol, Ruanda
Clare Mukankusi, Fitomejoradora, Frijol, Uganda
Rachel Muthoni, Investigadora Social, Frijol, Uganda
Martha Nyagaya, Especialista en Nutrición Humana, Coordinación Regional-África, Uganda
Sospeter Nyamwaro, Economista Agrícola, Uganda***
Jean-Claude Rubyogo, Experto en Semillas, Frijol, Malawi
Olive Ann Wahura Thiong'o, Especialista en Comunicaciones, Uganda***
Rodah Zulu, Facilitadora en Nutrición, Malawi

CIAT-Asia

Rod Lefroy, Coordinador Regional para Asia, Vietnam

Investigadores

Tin Maung Aye, Bioquímico Agrícola, Yuca, Tailandia
Richard Delnoye, Especialista en Desarrollo de Mercados, RDP Laos***
Keith Fahrney, Agrónomo, Yuca, RDP Laos
Tassilo Tiemann, Especialista en Forrajes y Sistemas Pecuarios, Forrajes Tropicales, RDP Laos

CIAT-América Latina y el Caribe

Elcio Guimarães, Director del Área de Investigación

Líderes de Programa

Patricia Biermayr-Jenzano, Iniciativa de Análisis de Género e Investigación Participativa (PRGA)***
Alonso González, Frutas Tropicales
Ana Isabel Vargas, FUNDACIAT

Investigadores

María Eugenia Baltodano, Especialista en Cuencas Hidrográficas, Nicaragua
Sophie Graefe, Agrónoma y Ecóloga, Frutas Tropicales***
Carlos Quirós, Especialista en Investigación Participativa***
Rolf Wachholtz, Especialista en Cambio Climático, Uso de la Tierra y Agroecosistemas, Brasil
Kris Wyckhuys, Especialista en el Manejo Integrado de Plagas, Frutas Tropicales***

Servicios Corporativos

Albin Hubscher, Director General Adjunto
Mario Bernal, Recursos Humanos
Gustavo Peralta, Recursos Humanos***
José G. Rodríguez, Finanzas
Carlos Meneses, Sistemas de Información
Andrés Palau, Servicios Centrales

Germán Arias, Oficina Jurídica
María Virginia Jaramillo, Propiedad Intelectual
Wanjiku Kiragu, Servicios Corporativos en África,
Kenia

Comunicaciones Corporativas

Nathan Russell, Jefe
Neil Palmer, Oficial de Divulgación
Edith Hesse, Oficial de Comunicaciones***

Oficina del Director General

Luz Stella Gil, Asistente del Director General
Partha Mudgil, Propiedad Intelectual***
Maya Rajasekharan, Coordinación de Programas
María Fernanda Reyes, Secretaria de la Junta Directiva
y del Equipo Directivo
Ángela María Rodríguez, Coordinación de la Oficina
André Zandstra, Jefe de Movilización de Recursos

Datos de Contacto del CIAT

Sede Principal

Km 17, Recta Cali-Palmira
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia
Teléfonos: +57 2 4450000 (directo) o
+1 650 8336625 (vía Estados Unidos)
Fax: +57 2 4450073 (directo) o
+1 650 8336626 (vía Estados Unidos)
Correo electrónico: ciat@cgiar.org
Sitio web: www.ciat.cgiar.org

Oficina de CIAT—África

c/o ICIPE, Duduville Campus, off Kasarani Road
CIAT Africa Coordination
P.O. Box 823-00621
Nairobi, Kenia
Teléfonos: +254 20 8632800 o +254 721574967
Fax: +254 20 8632001
Correo electrónico: r.buruchara@cgiar.org

Oficina de CIAT—Asia

c/o Vietnam Academy of Agricultural Sciences
Vinh Quynh, Thanh Tri
Hanoi, Vietnam
Teléfono: +84 12 58262512
Correo electrónico: r.lefroy@cgiar.org

Oficina de CIAT—América Central

Residencial San Juan de Los Robles, Casa #303
Apartado Postal LM-172
Managua, Nicaragua
Teléfonos: +505 22709965 o +505 22709963
Correo electrónico: m.e.baltodano@cgiar.org

Centros de CGIAR con oficinas en el CIAT

Bioversity International

Teléfonos: +57 2 4450048 o 4450049
Fax: +57 2 4450096

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

Teléfono: +57 2 4450025
Fax: +1 650 8336626 (vía Estados Unidos)

Parque Científico Agronatura

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña)

Teléfono: +57 2 6876611

Corporación CLAYUCA

Teléfono: +57 2 4450000, ext. 3159

Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología (Corporación BIOTEC)

Teléfono: +57 2 4450000, ext. 3114

Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)

Teléfonos: +57 2 4450052 o 4450093

FUNDACIAT

Teléfonos: +57 2 4450085 o 4450092

Fundación para la Investigación y Desarrollo Agrícola (FIDAR)

Teléfono: +57 2 4450000, ext. 3106

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Teléfono: +57 2 4450000, ext. 3136

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Instituto Humboldt)

Teléfono: +57 2 4450000, ext. 3174

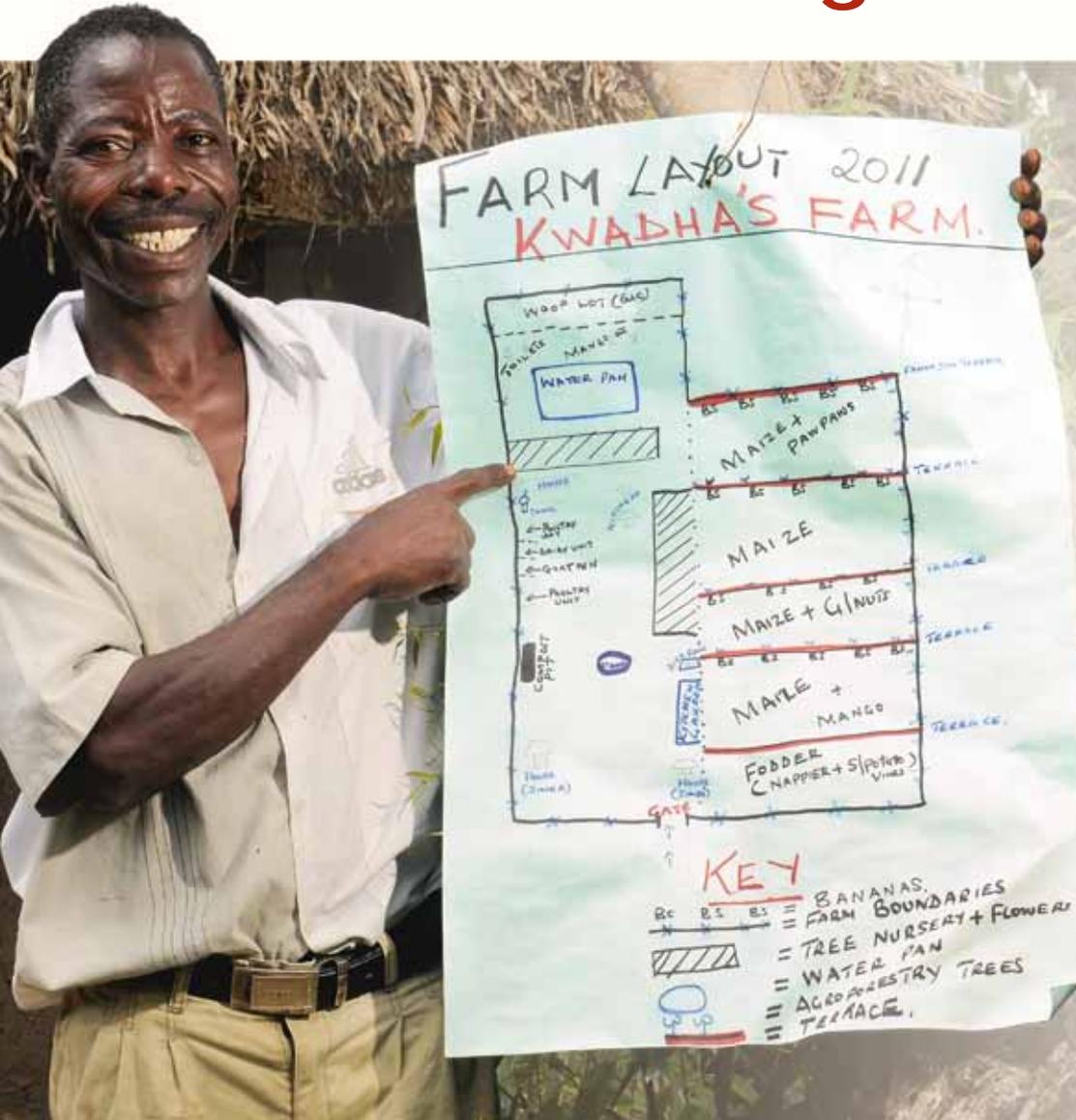
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” (Invemar)

Teléfono: +57 2 4450000, ext. 3112

Para obtener mayor información acerca de los donantes,
la Junta Directiva, el Equipo Directivo,
el personal científico y los socios del CIAT,
visite nuestro sitio web:

www.ciat.cgiar.org/es/acerca_ciat/Paginas/acerca_ciat.aspx

Una Mirada a la Agricultura Eco-Eficiente



Algunos solían tildar de loco a Maurice Kwadha. Una vez, cuando estaba recogiendo bolsas usadas de leche tiradas en el mercado local, fue atacado físicamente por alguien que creyó que había perdido el juicio. Pero Maurice tenía un plan, y gracias a eso, su finca, en la cuenca del río Nyando, en Kenia, está prosperando en una época en la que muchos pequeños agricultores en África Oriental luchan por producir alimentos de una manera sostenible.

El maíz y el pasto Napier crecen cerca de las hileras de matas de banano y papaya; varios callejones de árboles que hacen las veces de linderos multifuncionales ayudan a estabilizar y renovar el suelo, proveer sombra y forrajes y, eventualmente, leña para combustible y material para construcción. Maurice aprovecha las hojas que caen al suelo para nutrir sus árboles frutales. Más arriba tiene un área pequeña para cebolla, batata y tomate.

El próspero vivero de Maurice, a pesar de ocupar menos de un cuarto de su terreno cultivado, es, sin duda, su empresa más rentable. En él tiene alrededor de 20,000 plántulas —algunas para su propia finca, pero la mayoría para la venta. Muchas de ellas crecen en las bolsas de leche desechadas, las mismas que metieron a Maurice en problemas cuando las recogía del suelo en el mercado local.

El dinero del vivero le permitió a Maurice comprar un tanque de aprovechamiento de aguas, una bomba de agua y un televisor. También le fue posible enviar a uno de sus hijos a la escuela y otro a la universidad. La finca de Maurice es prueba fehaciente de que, con un poco de imaginación, los pequeños agricultores pueden impulsar la producción de alimentos, aumentar la resiliencia al cambio climático y desarrollar negocios rentables.

Según Maurice, “lo que realmente importa es la manera como utilizas tu finca”.

Maurice Kwadha, con un plano de su pequeña finca, en la cuenca del río Nyando, en Kenia.



© CIAT 2012
ISSN 2145-1311
Tiraje: 1500
Mayo de 2012

Impresión: Imágenes Gráficas S.A., Cali, Colombia
Redacción y edición: Nathan Russell y Neil Palmer
Traducción al español: Victoria Eugenia Rengifo
Edición en español: Eduardo Figueroa
Diseño y diagramación: Julio César Martínez
Edición de producción: Gladys Rodríguez
Asistencia editorial: Maya Rajasekharan y Andrea Carvajal

Créditos de las fotos:

- César Jaramillo (CORPOICA): 2
- Peter Kibe Kimani: 9
- Julio César Martínez: 31
- Neil Palmer: Carátula, reverso de carátula, reverso de contracarátula, 1, 4-8, 11, 13-25, 28-30, 36



Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture

Ciencia con Historia que Conduce al Cambio

Desde 1967

Miembro del Consorcio CGIAR

www.ciat.cgiar.org

www.cgiar.org



CGIAR es una alianza mundial de investigación que procura lograr una mayor seguridad alimentaria. Su labor científica la llevan a cabo los 15 centros de investigación que conforman el Consorcio CGIAR en colaboración con cientos de organizaciones socias.

ISSN 2145-1311