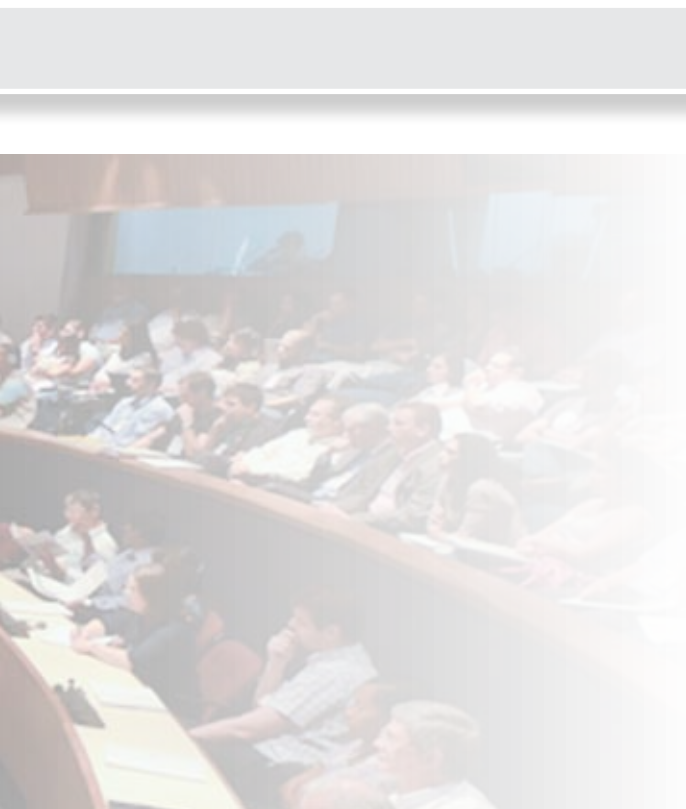


La Promesa de la Agricultura Tropical Hecha Realidad







Mucho que Celebrar y Mucho Más por Hacer	
Mensaje de la Presidenta de la Junta Directiva y el Director General	2
¡Camino a Cumplir 50 años!	4
Generando Beneficios Inmediatos	
Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS)	8
Adecuando los Cultivos del Futuro	
Se intensifican esfuerzos para descifrar “sopa de letras” de la yuca	10
“Yuca Rambo” podría vencer al cambio climático en África subsahariana	11
Arroz híbrido para América Latina	12
Acción regional para fortalecer la bioseguridad	13
Mejores cultivos, mejor nutrición	14
Reacciones en Cadena de Valor	
Futuro de cuatro patas en Vietnam – Convertir las vacas lecheras en activos productivos	16
Transformación agrícola en Etiopía y otras regiones	18
Abonando Resultados	
Quesungual – Recuerden el nombre y no solo para jugar Scrabble	20
África lidera investigación en suelos	22
El Cambio Climático al Descubierto	
Tortillas en el comal	24
Desde el cielo – Terra-i le sigue la pista a la deforestación	25
Colombia y el CIAT – Alianza con un Propósito	
Señalizaciones de los ecosistemas en la Orinoquia	26
Parque Biopacífico – Hacia una cultura de fortaleza competitiva	28
Plataformas de alianzas	29
En conexión con la diáspora científica de Colombia	30
Publicaciones Científicas	31
Aspectos Financieros Destacados	34
El CIAT Hoy	39

Mucho que Celebrar y Mucho Más por Hacer

El CIAT cumplió 45 años en 2012 y celebramos el aniversario con energía y entusiasmo. La ocasión nos brindó la oportunidad para reflexionar acerca del extraordinario récord de logros del Centro, celebrar las alianzas que lo hicieron posible y emprender nuevos esfuerzos para cumplir la promesa de la agricultura tropical.

Razones para ser optimistas

Los primeros resultados de los estudios de impacto realizados en 2012 sugieren que hubo mucho que celebrar. Uno de ellos confirmó que en África subsahariana alrededor de 5.3 millones de hogares rurales —con un total aproximado de 25 millones de personas— han adoptado variedades mejoradas de frijol y mejores prácticas de producción, generando así beneficios que sobrepasan nuestros anhelos más ambiciosos. Esto es un retorno extraordinario sobre la inversión hecha por varios gobiernos (ver lista de nuestros donantes en la pág. 37) en la investigación colaborativa en frijol.

Si bien dan razones para ser optimistas, dichos estudios no pueden dar lugar a una actitud pasiva y conformista. Con el resurgimiento de la inflación en los precios de los alimentos, la decadente condición de los recursos naturales y la amenaza inminente del cambio climático, hay mucho más por hacer para la agricultura tropical.

Las interrogantes importantes para el CIAT son qué podemos hacer y cómo transformar el apoyo de los donantes en beneficios tangibles de la manera más

efectiva. En respuesta, nuestros científicos lograron avanzar en una serie de grandes ideas e iniciativas en 2012, descritas en las siguientes secciones de este informe anual. Esos esfuerzos optimizarán la participación del Centro en 12 de los 16 Programas de Investigación de CGIAR (ver infografía en la pág. 40), que contribuyen estratégicamente a un futuro sin hambre.

Lo que el mundo necesita ahora

De las grandes ideas en las que trabajamos este año, la más destacada fue el concepto de agricultura eco-eficiente. Como parte de las celebraciones del 45 aniversario del CIAT, que incluyó eventos en América Latina y otras regiones (ver recuadro), lanzamos una publicación científica titulada *Eco-Efficiency: From Vision to Reality*.

Con la redacción del prólogo a cargo de Ken Cassman, Presidente del Consejo Independiente de Ciencia y Asociaciones (ISPC, por sus siglas en inglés) de CGIAR, el libro describe avances y nuevas opciones en el mejoramiento de cultivos y sistemas agrícolas, que permitirán que la agricultura compita más eficazmente en los mercados, siendo cada día más sostenible y resiliente. Eso es lo que necesita el mundo tropical para satisfacer la creciente demanda de alimentos e impulsar los ingresos rurales, reduciendo la huella ambiental de la agricultura.

1 Disponible en: <http://ciat.cgiar.org/new-publications/>. Ver también nuestro folleto con un resumen de los mensajes clave del libro en: http://ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2012/12/eco_eficiencia_de_la_vision_a_la_realidad_folleto.pdf



Ken Cassman, Presidente del Consejo Independiente de Ciencia y Asociaciones de CGIAR.

Para el lanzamiento de nuestro nuevo libro, el Día de la Eco-Eficiencia se llevó a cabo a principios de julio en la sede principal del Centro en Colombia. La jornada incluyó un panel de discusión para tratar los mensajes clave del libro; un animado debate sobre la eco-eficiencia en relación con otros paradigmas verdes y un taller titulado “La Eco-Eficiencia Empieza por Casa”, en donde se analizaron acciones para reducir la huella de carbono del Centro y lograr que su infraestructura y funcionamiento sean más eco-eficientes.

Visualizando un nuevo futuro

El concepto de eco-eficiencia ha empezado a resonar en el país anfitrión del CIAT, Colombia, que está haciendo un importante esfuerzo para

Mensaje de la Presidenta de la Junta Directiva y el Director General

Éxito compartido en África subsahariana y Asia suroriental

El CIAT ha contribuido de forma vital al desarrollo agrícola en África y Asia. Por tanto, fue apenas apropiado que nuestro personal en esas regiones cerrara las celebraciones del 45 aniversario del Centro con eventos que reunieron aproximadamente a 200 representantes de agencias donantes, ministerios de agricultura, organizaciones socias regionales y nacionales y del sector privado.

Con presentaciones magistrales y paneles de discusión, un evento celebrado a principios de octubre en Nairobi, Kenia, exploró las opciones a seguir para la agricultura a pequeña escala en África. Las discusiones enfatizaron la importancia de una mayor inversión pública en la investigación, así como el rol crítico de las alianzas público-privadas para liberar el enorme potencial de la agricultura en África.

En Asia suroriental, la investigación en yuca y forrajes tropicales ha hecho un esfuerzo significativo para impulsar la fortaleza competitiva de la agricultura en condiciones de secano, con lo cual se han generado beneficios sustanciales para las familias de pequeños agricultores. Durante un evento realizado a principios de septiembre en Hanói, Vietnam, exploramos con grupos interesados de alto nivel los futuros rumbos de nuestra investigación colaborativa en la región.

fortalecer la ventaja competitiva de las regiones y cadenas de valor agrícolas de alta prioridad teniendo en cuenta los nuevos tratados internacionales de libre comercio. La agricultura eco-eficiente es vital para que el país logre sus objetivos de desarrollo rural, además contribuye a ejercer una gestión sabia de su extraordinario legado de biodiversidad y otras riquezas naturales.

Ese fue el mensaje central de un foro del 45 aniversario sobre agricultura eco-eficiente en Colombia, llevado a cabo en nuestra sede principal en la jornada siguiente al Día de la Eco-Eficiencia. La actividad principal del evento giró en torno a los paneles de discusión, en los cuales dos ministros

de agricultura —Juan Camilo Restrepo, de Colombia y Gloria Abraham, de Costa Rica— junto con otros distinguidos expertos aportaron perspectivas nacionales e internacionales a la tarea de visualizar un nuevo futuro para la agricultura en Colombia.

¡Siga leyendo!

Habiendo definido claramente la visión de eco-eficiencia, nuestro reto ahora es lograr que sea una realidad en todas las regiones en donde opera el CIAT. Con esta finalidad, científicos del Centro lograron avances en distintos frentes este año, como lo indican el ensayo temático y las historias

científicas, las cuales forman parte central de este informe anual, que comprende el período de principios de 2012 hasta inicios de 2013.

Entre los aspectos destacados de ese período, se encuentran el importante progreso del Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS, por sus siglas en inglés), liderado por el CIAT; una significativa revisión a nuestras estrategias para la investigación mundial en suelos y para la incorporación de forrajes tropicales superiores en los sistemas agropecuarios a pequeña escala en África. Asimismo, la creación de un marco de trabajo más concreto en América Central para enfrentar los desafíos agrícolas de la región a través de la investigación integrada con la participación de distintos Programas de Investigación de CGIAR y socios nacionales.

¡Siga leyendo! Si le agrada el contenido, considere apoyar y trabajar con el CIAT donde, mediante las inversiones en investigación de la mano de una buena gestión administrativa, contribuimos a que las personas superen el hambre y la pobreza, reduciendo a su vez la huella ambiental de la agricultura en los trópicos.

Wanda Collins
Presidenta, Junta Directiva

Ruben G. Echeverría
Director General

¡Camino a Cumplir 50 años !

La agricultura tropical es un mosaico mundial complejo, que abarca entornos tan diferentes el uno del otro como las sabanas de pradera de América del Sur y las tierras montañosas de agricultura intensiva de África subsahariana y las tierras altas de Asia suroriental. ¿Qué se puede esperar de la ciencia en un propósito tan vasto y variado?

Para los fundadores del CIAT —representantes del Gobierno de nuestro país anfitrión, Colombia, junto con las Fundaciones Rockefeller, Ford y Kellogg— la respuesta era clara. Ellos creyeron en que la ciencia de alta calidad, enfocada en diversos cultivos y sistemas de producción, puede ayudar a cumplir la promesa de la agricultura tropical mediante una mayor productividad del campo, permitiendo así reducir el hambre y la pobreza.

Casi medio siglo después podemos afirmar con confianza que nuestros fundadores tenían razón. Desde su creación en 1967, el CIAT, en colaboración con cientos de socios, ha acumulado un extraordinario récord de logros científicos para el cambio. Además de validar el concepto original sobre el cual se cimentó el CIAT, su labor ha contribuido a esfuerzos mayores de CGIAR para lograr avances en la agenda del desarrollo sostenible, que se concretó en la Cumbre de la Tierra de 1992 en Río de Janeiro y fue ratificada por líderes mundiales en el evento Río+20 en 2012.

Prueba de la promesa

El interrogante ahora es de qué manera el CIAT, junto con otros centros de CGIAR y socios, puede continuar cumpliendo la promesa de la agricultura tropical, a pesar de las crisis que convergen en torno al clima, el medio ambiente y la economía a nivel mundial. En respuesta, investigadores del CIAT están planteando nuevas estrategias y acuerdos colaborativos a la altura de los retos y las oportunidades que se nos presentan.

En especial a partir de ahora hasta que el CIAT cumpla 50 años, estos esfuerzos se canalizarán en cuatro rumbos principales:

1. **Adecuación de los cultivos del futuro** – nuevas generaciones de variedades más productivas y resilientes que los agricultores necesitan y anhelan
2. **Reacciones en las cadenas de valor** que permitan a un gran número de agricultores competir en los mercados
3. **Abonado resultados** que lleven a un mejoramiento a gran escala en suelos y paisajes rurales
4. **Poniendo el cambio climático al descubierto** para contribuir a que las organizaciones nacionales y las comunidades rurales enfrenten este fenómeno

Un apoyo firme de los donantes para esta labor es fundamental para cumplir con éxito en la entrega de nuevas pruebas de la promesa de la agricultura tropical.

Beneficios inmediatos de la investigación en cambio climático

El futuro impacto de la labor científica del CIAT dependerá en alto grado de nuestra contribución estratégica a los esfuerzos compartidos de un nuevo CGIAR.

Estamos especialmente orgullosos de ser el Centro Líder del Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). En sus 2 primeros años, CCAFS ha sentado un alto precedente para otros programas de CGIAR que apenas empiezan a ponerse en marcha. Además de servir como modelo de gobernanza, CCAFS ha mostrado una habilidad particular para lograr beneficios inmediatos mediante el uso de novedosas herramientas y métodos colaborativos para trabajar. Por ejemplo, a principios de 2012, el Programa emprendió un esfuerzo pionero para promover formas creativas de pensar sobre la adaptación al cambio climático entre representantes del Gobierno, la sociedad civil y el sector privado en África oriental. (Para mayor información acerca de los logros de CCAFS, ver pág. 8).

El Área de Investigación en Análisis de Políticas (DAPA, por sus siglas en inglés) del CIAT contribuye con liderazgo y bases científicas estratégicas para el tema de investigación de CCAFS “Adaptación al Cambio Climático Progresivo”. Ese trabajo se beneficiará considerablemente de las capacidades de liderazgo e investigación en género recién adquiridas por DAPA. Además, DAPA ha ideado un enfoque integral para el monitoreo y la evaluación, que hará que la investigación del CIAT sea más eficaz y fidedigna.

Renacimiento de la investigación en suelos

Asimismo, el CIAT está alineando su trabajo con otros Programas de Investigación de CGIAR (ver infografía en la pág. 40). Más que ser un asunto de reetiquetar o reorganizar las actividades actuales, esto implica una revisión significativa de las estrategias y capacidades de investigación del Centro.

Un resultado especialmente valioso de ese esfuerzo es una nueva estrategia del CIAT para la investigación mundial en suelos (ver recuadro en pág. 23). Esta labor, transversal a los temas de cultivos tropicales y agroecosistemas, es fundamental para reducir el hambre y la pobreza,

detener la degradación de la tierra y lograr que la agricultura sea inteligente respecto al clima. CGIAR debe renovar urgentemente su capacidad de investigación en suelos, y el CIAT está calificado como ningún otro para contribuir.

Partiendo de la investigación llevada a cabo por el Instituto de Biología y Fertilidad de Suelos Tropicales (TSBF, por sus siglas en inglés) del CIAT en África y su equipo de trabajo en América Latina para el área de suelos, la nueva estrategia busca lograr impacto a gran escala utilizando herramientas y conocimientos avanzados para reducir las limitaciones clave de los principales sistemas de producción y mejorar los servicios ambientales que sustentan la agricultura (ver historias en las páginas 20, 22 y 26). La estrategia llega en un momento en el que donantes principales, en particular el Gobierno alemán, están afrontando de forma contundente el tema de suelos y paisajes degradados.



Vía rápida hacia el impacto

El Área de Investigación en Agrobiodiversidad del CIAT también está logrando ajustes importantes con el fin de ampliar el impacto en el desarrollo a través de Programas de Investigación de CGIAR y otros canales.

Por ejemplo, nuestros científicos de forrajes tropicales en África oriental y central han asumido una estrategia de investigación de vía rápida para integrar gramíneas más productivas en los sistemas agropecuarios mixtos. Estos sistemas, que corresponden a la mayoría de los suministros de carne y leche de la región, son además el medio de vida para alrededor de 50 millones de personas (ver recuadro en la pág. 19).

Científicos agrícolas del CIAT han realizado una serie de talleres para revisar la visión y las estrategias de nuestra investigación en biodiversidad agrícola en vista de importantes descubrimientos científicos. El propósito es acelerar el mejoramiento de la productividad de los cultivos, la eficiencia en el uso de recursos y la resiliencia bajo condiciones de estrés, al combinar métodos ya afianzados como el desarrollo de variedades de arroz híbrido (ver pág. 12) con ciencia de vanguardia, como lo demuestra el esfuerzo mundial para descifrar la constitución genética de la yuca (ver pág. 10).

Criador de ganado en la isla de Pemba, Tanzania.

Entre el Nuevo Mundo y el mundo entero

Los esfuerzos vehementes del CIAT en África y Asia tienen una dinámica propia que responde a las necesidades de millones de pequeños agricultores que trabajan en condiciones difíciles. Nuestro trabajo en esas regiones también aprovecha la investigación que se lleva a cabo en América Latina y el Caribe (ALC), que reconoce las enormes posibilidades de desarrollo de esta región y al mismo tiempo garantiza que su impresionante capacidad para la innovación agrícola redunde en beneficios para el mundo entero.

En nuestro trabajo para ALC, diversos avances recientes se traducen en buenas noticias a nivel mundial. Por ejemplo, como se describe en la pág. 26, la alianza estratégica del CIAT con el Gobierno colombiano está entregando nuevos conocimientos y tecnologías que ayudarán a cumplir la meta del país para convertir la Orinoquia en una región generadora de productos básicos agrícolas y en un modelo de eco-eficiencia.

Entretanto, un nuevo parque científico colombiano (Parque Biopacífico), cuya creación a finales de 2011 contó con el apoyo del CIAT a través de una entidad orientada al desarrollo llamada Fundaciat, está diseñando estrategias para la investigación, la innovación y la capacitación (ver pág. 28). Como parte de un experimento que se adelanta a nivel mundial con modelos institucionales que nutren el espíritu empresarial, el Parque Biopacífico se prepara para convertirse en una importante incubadora agroempresarial enfocada en frutas tropicales y otros cultivos de las zonas de ladera de Colombia.

Con el propósito de reforzar la seguridad alimentaria y la fortaleza competitiva en la agricultura en Colombia, el CIAT ha formado otra alianza estratégica con el Gobierno, que se enfoca principalmente en la adaptación al cambio climático (ver recuadro).

Asimismo, científicos y directivos del CIAT trabajaron estrechamente con ministros de agricultura de América Central para crear un marco de trabajo más sólido para la investigación colaborativa. Este marco ya está actuando como facilitador en la coordinación del trabajo que emprenderán distintos Programas de Investigación de CGIAR en una región de pobreza rural profundamente arraigada y paisajes degradados, pero al mismo tiempo de gran potencial para el crecimiento sostenible.

Redireccionando el futuro

En América Latina y otras regiones del mundo, la agricultura tropical enfrenta una creciente incertidumbre creada por la volatilidad de los precios de los alimentos, el cambio climático y otras tendencias difíciles de predecir. En consecuencia, la toma de decisiones confiables en materia de investigación, políticas e inversión cada día cobrará mayor importancia.

Con el fin de fomentar la toma de decisiones bien fundamentadas que fortalezcan los esfuerzos renovados para lograr la seguridad alimentaria en América Latina y otros lugares, el CIAT ha unido sinergias con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y otras entidades en una serie de estudios prospectivos sobre la agricultura. Los estudios iniciales fueron presentados en la Conferencia Mundial sobre Investigación Agrícola para el Desarrollo

(GCARD, por sus siglas en inglés) 2012, en donde la prospección fue un tema central.

Los estudios sugieren que ALC muy probablemente retendrá su nuevo estatus de canasta alimentaria mundial, contribuyendo a su vez a estabilizar los precios en el comercio internacional. También destacan la importancia estratégica de la región como fuente principal de bienes ambientales mundiales, como la biodiversidad. Además, los estudios indican la manera como ALC puede desempeñar aún mejor esta importante doble función mediante la intensificación de la investigación y el desarrollo agrícola, con beneficios para esta región y el mundo entero.

Nuevos estudios prospectivos al igual que otros cambios en las estrategias de investigación del Centro forman parte de nuestro esfuerzo para redireccionar el desarrollo agrícola hacia un futuro eco-eficiente. Si los fundadores del Centro visitaran al CIAT hoy, confiamos en que encontrarían abundante evidencia para sostener su creencia en la promesa de la agricultura tropical y en la sabiduría del experimento que condujo a la creación del Centro.

Ensayos de arroz cerca de Villavicencio, la puerta de entrada a los Llanos Orientales de Colombia.

Reconciliación con el cambio climático en Colombia

En un país tan diverso geográficamente como lo es Colombia, el cambio climático seguramente va a tener implicaciones sumamente complejas para la agricultura, lo cual planteará múltiples amenazas al igual que oportunidades. De allí la decisión del Gobierno de dar alta prioridad al sector agrícola en sus estrategias de adaptación y mitigación.

Para apoyar ese esfuerzo, el CIAT trabajará con organizaciones gubernamentales, asociaciones de agricultores y otros grupos interesados en tres actividades clave:

1. Sobrellevar los riesgos climáticos inmediatos mediante pronósticos agroclimáticos estacionales mejorados; la optimización del manejo de los cultivos y los recursos y un mayor uso de variedades resilientes de cultivos.
2. Fomentar la transformación agrícola a largo plazo empleando modelos de simulación para proyectar condiciones futuras y orientar el desarrollo y la difusión de tecnologías mejoradas.
3. Alcanzar el potencial de mitigación de la agricultura frente al cambio climático mediante esquemas que involucren pagos por servicios ambientales (PES, por sus siglas en inglés), que brinden incentivos financieros a las comunidades rurales para invertir en sistemas de producción bajos en carbono.

El esfuerzo se centrará en los alimentos de primera necesidad, así como en los cultivos comerciales con fuerte potencial de exportación. Se dirigirá especialmente a aquellas regiones en donde los agricultores cuentan con recursos limitados para reconciliarse con el cambio climático.

Generando Beneficios Inmediatos

Programa de Investigación

En su segundo año completo de funcionamiento, CCAFS entregó diversos e importantes resultados, que brindan bases para la esperanza de que los pequeños agricultores, con la ayuda de la ciencia avanzada, puedan reconciliarse con el cambio climático. A continuación destacamos algunos de ellos.

Comisión sobre Agricultura Sostenible y Cambio Climático

Conformada por científicos eminentes de 13 países, la Comisión preparó un informe final que señala siete acciones clave necesarias para salvaguardar el sistema alimentario mundial frente al cambio climático. Dado a conocer en marzo de 2012, el informe recibió atención internacional, con el cubrimiento especial que hizo la BBC y el respaldo de *The New York Times*. Un video que acompaña el informe ha sido visto más de 17.000 veces en YouTube. La Comisión posteriormente publicó un artículo científico que describe la importante función que cumplen los investigadores para enfrentar la seguridad alimentaria y el cambio climático. <http://ccafs.cgiar.org/commission/reports>

Doble llamado a la acción mundial

El Cuarto Día de la Agricultura y el Desarrollo Rural (ARDD, por sus siglas en inglés), celebrado en junio de 2012 en Río de Janeiro, Brasil, en un evento paralelo a la Conferencia de las Naciones Unidas



Kalpana Venkatasubramanian dirigiéndose a la audiencia del evento lateral de CCAFS en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en Doha, Qatar.

sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20), hizo un llamado a una “nueva visión del desarrollo sostenible”, que reconozca la contribución de la agricultura al crecimiento económico, la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza y la sostenibilidad ambiental. Con la participación de más de 600 expertos, el evento se centró en compartir innovaciones prácticas y eficaces que pueden fortalecer los sistemas alimentarios. El texto final de la conferencia Río+20 destaca la seguridad alimentaria, la agricultura sostenible y las prácticas campesinas a pequeña escala. <http://ccafs.cgiar.org/blog/small-wins-small-farmers-rio20>

El Quinto Día de la Agricultura, los Paisajes y los Medios de Vida (ALL-5, por sus siglas en inglés), llevado a cabo simultáneamente con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en Doha, Qatar, resaltó la necesidad de actuar para frenar los impactos del cambio climático en la seguridad alimentaria, el medio ambiente y los

medios de vida rurales. El tema de la agricultura hasta ahora ha permanecido excluido de las negociaciones internacionales sobre cambio climático y aún falta concretar un programa de trabajo para la agricultura. En las reuniones en Doha, los negociadores pospusieron las discusiones sobre la agricultura hasta la próxima ronda de conversaciones en junio de 2013. Algunos participantes del Día ALL-5 expresaron su frustración con esta decisión haciendo fuertes declaraciones ante los medios internacionales.

<http://ccafs.cgiar.org/blog/report-back-agriculture-landscapes-and-livelihoods-day>

Adaptación al cambio climático en África oriental

Los resultados de investigaciones publicados en la revista *Food Security* durante 2012 muestran que, aunque muchos pequeños agricultores en África oriental han adoptado prácticas agrícolas resilientes al clima, como la agroforestería y el cultivo intercalado, todavía la agricultura no ha comenzado una transformación de mayor alcance. Los resultados provienen de una encuesta exhaustiva de 2011 coordinada por CCAFS en toda la región, con el propósito de determinar de qué manera los agricultores enfrentan la variabilidad climática y qué factores podrían impulsarlos a implementar cambios adicionales en respuesta al cambio climático futuro. <http://ccafs.cgiar.org/blog/bit-bit-east-african-smallholder-farmers-adapting-climate-change> (infografía) y <http://dx.doi.org/10.1007/s12571-012-0194-z> (artículo científico).

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

CCAFS amplía su alcance regional

CCAFS está expandiendo su trabajo para incluir a dos regiones más. Un nuevo programa para América Latina está siendo coordinado por Ana María Loboguerrero desde la sede principal del CIAT en Colombia, mientras que un programa para Asia suroriental operará desde la sede del Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Arroz (IRRI) en Hanói, Vietnam.

Servicios de información climática para agricultores

La información puede ser un medio poderoso para ayudar a los agricultores a enfrentar un clima variable. En procura de mejores formas de alcanzar este potencial, CCAFS está apoyando las evaluaciones de los servicios nacionales de asesoramiento agrometeorológico en India y Malí, que en ambos casos están llegando con éxito a los agricultores. El Programa fomentó el aprendizaje dentro y entre regiones con la realización de un taller en diciembre de 2012, que reunió a socios de África subsahariana y Asia meridional para compartir buenas prácticas y discutir las limitaciones. <http://ccafs.cgiar.org/blog/Equity-capacity-%20uilding-key-scaling-up-climate-services>

Reajuste al sistema alimentario mundial

En 2012, CCAFS produjo dos documentos de estudios que permitieron elucidar los retos planteados por el cambio climático para el sistema alimentario mundial y figuraron en los principales medios internacionales.

Uno de ellos fue una síntesis de políticas que resume los impactos del cambio climático en cultivos clave y en los recursos naturales. Con aportes de más de 70 científicos de 14 centros de CGIAR, el documento sugiere que la producción agrícola mundial deberá reajustarse a medida que el cambio climático afecta los patrones meteorológicos, el uso del agua y la dinámica de las plagas y enfermedades que atacan los cultivos. El otro documento fue una revisión de las emisiones calculadas de gases de efecto invernadero en toda la cadena mundial de suministro de alimentos.

<http://cgspace.cgiar.org/handle/10568/24696> y <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-environ-020411-130608>

Grandes hechos

Un producto de CCAFS llamado *Big Facts* presenta 30 mensajes clave con base en resultados de las investigaciones más recientes y acreditadas en temas que van desde la nutrición humana hasta la mitigación del cambio climático en la agricultura. Con infografías y fotos contundentes tomadas en campo, los sucesos descritos en *Big Facts* van acompañados de un subconjunto de hechos probatorios y una lista



de referencias de fuentes de información más detallada. <http://ccafs.cgiar.org/bigfacts>

Enfocados en el género

CCAFS y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) destacaron el aporte vital de la mujer a la seguridad alimentaria y su aguda vulnerabilidad a los impactos del cambio climático en una nueva guía de capacitación para investigación en género diseñada para profesionales involucrados en la investigación con acción participativa. Además, el Programa ha desarrollado documentos de trabajo, historias para blogs y otros materiales sobre género, que están siendo foco de atención. <http://ccafs.cgiar.org/gender>

Los pequeños agricultores y la mitigación del cambio climático

En una nueva síntesis de políticas, investigadores de CCAFS describen de qué manera los gobiernos y otros actores interesados pueden brindar mayor apoyo e incentivos a un gran número de agricultores para que puedan cambiar sus prácticas agrícolas por unas que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero. De acuerdo con el análisis de CCAFS, la venta de créditos de carbono puede no generar suficientes ingresos para que la mayoría de los agricultores se sientan motivados a cambiar sus prácticas. <http://ccafs.cgiar.org/blog/supporting-smallholder-farmers-mitigate-how-do-we-move-forward>

Adecuando los Cultivos del Futuro

Se intensifican esfuerzos para descifrar “sopa de letras” de la yuca

Imagínense tener que escribir una historia utilizando varios miles de millones de letras amontonadas.

Primero, esas letras se deben organizar en palabras, las palabras en oraciones y párrafos para producir un capítulo coherente y preciso. En esta historia —que trata sobre el historial genético de la yuca— se requieren 18.000 capítulos para cada uno de los 5.000 libros que se necesitan para que quede completa.

Desde la versión preliminar hasta la historia completa

Lograr que ese montón de letras tenga sentido biológico —en otras palabras, lograr la secuenciación del genoma de la yuca— podría parecer una tarea colosal, pero si se logra, el resultado sería una “huella dactilar” genética exacta de la planta y todas sus variaciones conocidas. Algo que promete acelerar el desarrollo de variedades mejoradas, permitiendo así que los científicos

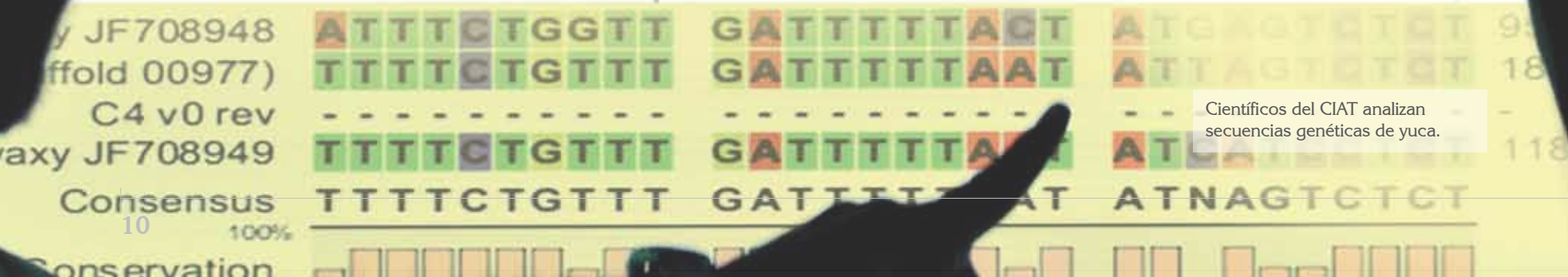
trabajen directamente en los genes responsables de aumentar los rendimientos, elevar el contenido de almidón o proteína y mejorar la resistencia a plagas devastadoras como la mosca blanca y enfermedades como el rayado marrón.

“La secuenciación genómica genera una enorme cantidad de datos. Por el momento, apenas tenemos una ‘sopa de letras’ de información que debemos organizar en el orden correcto”, explica Luis Augusto Becerra, genetista de yuca del CIAT. “Pero tan pronto todas esas letras estén ordenadas, podremos entender real y verdaderamente la yuca”.

La primera versión preliminar del genoma de la yuca la concluyó en 2009 el Instituto Mixto de Genómica del Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE JGI, por sus siglas en inglés) y la compañía Ciencias Biológicas 454. Si bien esta versión solamente secuenció una variedad de yuca —el equivalente a un solo libro en la colección— fue suficiente para ayudar a los científicos a aislar el gen responsable del almidón “ceroso” o libre de amilosa,

un importante descubrimiento para el desarrollo de yuca de alto valor para uso industrial. Es de resaltar también que la primera versión preliminar brinda, además, una base firme para agilizar los procesos posteriores de secuenciación, ya que muchas variedades de yuca contienen características similares a esta versión, con tan solo pequeñas variaciones en la secuencia responsable de características particulares. En apenas 3 años, esta ha permitido la rápida decodificación de 200 variedades adicionales.

Utilizando variedades de yuca conservadas en bancos de germoplasma de todo el mundo —incluidas variedades nativas domesticadas y parientes silvestres no domesticados— en 2013 se secuenciarán otras 1.000 variedades, con financiación del Programa de Investigación de CGIAR sobre Raíces, Tubérculos y Banano. El objetivo es tener secuenciadas para el 2017 todas las 5.000 variedades de yuca —que representan el 95% de la diversidad genética mundial de este cultivo.



Científicos del CIAT analizan secuencias genéticas de yuca.

Mejoramiento de la yuca por computador

Puesta en marcha a mediados del 2012, la Iniciativa Mundial sobre Genómica de la Yuca, conjuntamente coordinada por el CIAT y el Instituto de Genómica de Beijing (BGI), con apoyo del Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), la firma japonesa RIKEN, DOE JGI y la Academia China de Ciencias Agrícolas Tropicales (CATAS), reunirá la experticia de científicos y la capacidad técnica de las instituciones participantes en todo el mundo para tratar de agilizar el proceso de armar las piezas del rompecabezas.

“Esta iniciativa realmente contribuirá a acelerar el trabajo de decodificar la yuca”, agrega Becerra. “Así que no se trata de *si vamos a poder* encontrar, por ejemplo, el gen responsable de la resistencia a la mosca blanca, o aumentar los rendimientos, se trata de *cuándo*”.

Una vez se haya decodificado plenamente el genoma de la yuca, los científicos podrán realizar mejoramiento de este cultivo *in silico* (por computador) para establecer las combinaciones más efectivas de plantas progenitoras para producir progenie con rasgos deseados. Podría, además, permitirles ayudar a que la yuca logre su enorme potencial como fuente resiliente al clima para la obtención de alimento y materia prima industrial (ver recuadro) —en una fracción del tiempo requerido mediante métodos convencionales de mejoramiento.

Agricultora en el norte de Tanzania revisando su cultivo de yuca.



“Yuca Rambo” podría vencer al cambio climático en África subsahariana

La yuca podría ser la mejor opción para que los agricultores en África subsahariana venzan el cambio climático, de acuerdo con un estudio de alta trascendencia realizado por el CIAT.

La investigación, publicada en la revista científica *Tropical Plant Biology* en 2012, descubrió que este cultivo de raíces fuertes restará importancia a los aumentos esperados en temperatura de hasta 2 grados centígrados en la región para el año 2030 —y podría *incluso ser más* productiva gracias al cambio climático.

La yuca, originaria de América del Sur, hoy por hoy, es la segunda fuente más importante de carbohidratos en África subsahariana, en donde cerca de 500 millones de personas la consumen a diario. Su capacidad de producir raíces ricas en almidón en suelos deficientes y con poco suministro de agua la convierten en un cultivo confiable en entornos difíciles.

Científicos compararon los impactos previstos del cambio climático en la producción de yuca y otros seis cultivos alimenticios de primera necesidad en África subsahariana: papa, maíz, frijol, banano, mijo (o millo) y sorgo. Sus estudios concluyeron que para el 2030, los aumentos de temperatura entre 1.2 y 2 grados centígrados, en combinación con cambios en los patrones de precipitación, harán que la yuca sea un cultivo inigualable, superando el desempeño de otros cultivos en general. Por ejemplo, en África oriental, contradice la tendencia de idoneidad decadente que presentan todos los otros cultivos del estudio, con un aumento del 10%. En África occidental, la yuca resistirá y se mantendrá, superando considerablemente a la idoneidad de la papa (-15%), del frijol (-20%) y del banano (-13%).

“Esto realmente comprueba que la yuca es una sobreviviente; es como el ‘Rambo’ de los cultivos alimenticios”, comentó Andy Jarvis, científico de clima y autor principal del informe. “Crece a temperaturas altas y, si llega la sequía, sencillamente se recoge hasta que llueve de nuevo. No existe otro alimento básico disponible con este nivel de resiliencia. Por supuesto, en circunstancias ideales los agricultores tendrían una diversidad de cultivos, con la yuca actuando como un mecanismo de seguridad”.

De acuerdo con el informe, todavía se necesita mayor investigación para reducir la vulnerabilidad de la yuca ante plagas y enfermedades.

“Confrontar estas amenazas podría ser el último obstáculo hacia un futuro libre de hambre para millones de personas”, agregó Jarvis. “La yuca podría ser uno de los cultivos más resilientes al cambio climático que un agricultor africano pueda sembrar; incluso podría disfrutar el cambio climático”.

Arroz híbrido para América Latina

Una nueva alianza público-privada en América Latina promete impulsar la productividad del arroz y podría contribuir a reafirmar el estatus de la región como canasta alimentaria naciente para el mundo.

El Consorcio Híbridos de Arroz para América Latina (HIAAL) fue puesto en marcha en 2012, en colaboración con el Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR). El Consorcio reúne a investigadores del CIAT con otros investigadores, comerciantes, molineros y organizaciones de agricultores del sector arrocero de 13 países para desarrollar híbridos de arroz de alto rendimiento específicamente adaptados a la región. Este paso refleja la gran importancia que le da al arroz híbrido el Programa de Investigación de CGIAR sobre Arroz, también conocido como Programa Global de Investigación en Arroz (GRiSP, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo principal es satisfacer la creciente demanda mundial de arroz.

Desarrollar arroz híbrido implica cruzar dos líneas endogámicas distintas de arroz para obtener progenie genéticamente superior que sea hasta 20% más productiva. Si bien se encuentra afianzado en Asia —más de la mitad del arroz de China proviene de híbridos— y en menor grado en África, el arroz híbrido corresponde a menos del 2% de las plantaciones de arroz de América Latina.

Un arroz más robusto

El arroz es autopolinizante, ya que contiene partes masculinas y femeninas que producen progenie genéticamente idéntica a la planta progenitora. Si bien esto asegura el traspaso de características

particulares de una generación a la siguiente, también limita las opciones para el mejoramiento del cultivo. Para producir arroz híbrido de calidad superior que combine los rasgos ventajosos de distintas variedades de arroz y logre aprovechar la “heterosis” —la tendencia de las variedades cruzadas a superar a sus plantas progenitoras— los científicos deben primero desarrollar variedades con esterilidad masculina de manera que se pueda dar la polinización cruzada.

Además de altos rendimientos, las variedades de arroz híbrido desarrolladas por el Consorcio combinarán múltiples rasgos adicionales con el fin de superar algunas de las limitaciones más críticas en la región. Entre ellas, la resistencia a enfermedades, como el añublo y el virus de hoja blanca, y la necesidad de obtener grano de mejor calidad —algo esencial para comerciantes y procesadores del sector arrocero.

También se trabajará para desarrollar las variedades y adecuarlas a la práctica de la siembra directa —siembra de semilla de arroz con maquinaria directamente en el suelo, en lugar de la práctica común en Asia y África de trasplantar manualmente las plántulas. El arroz sembrado directamente necesita tener raíces profundas para evitar el encamado —la inclinación o el derribo de las plantas por acción del viento— y tallos fuertes para sostener el peso de las panículas pesadas. La investigación del HIAAL en arroz híbrido podría combinar todos estos rasgos en “súper variedades” individuales.

Partiendo de lo mejor

En el recién creado Consorcio, el CIAT hará los cruzamientos iniciales de prueba con base en

variedades de arroz de su propia colección, del Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Arroz (IRRI) en Filipinas y de variedades comerciales y “líneas élite” experimentales de alto desempeño desarrolladas por las instituciones participantes en América Latina. Tras las pruebas iniciales, el CIAT distribuirá los híbridos a socios del Consorcio para pruebas posteriores y mejoras adicionales.

Se ha establecido un sistema de regalías para recompensar a las instituciones participantes cuando se utilizan sus variedades como progenitoras de las nuevas plantas híbridas. Los pagos contribuyen a asegurar que las instituciones participantes proporcionen al programa de mejoramiento sus mejores variedades y que los socios reciban fluidamente fondos para continuar invirtiendo en la iniciativa.

“Al conformar una alianza público-privada de esta clase”, afirmó Edgar Torres, líder del Programa de Arroz del CIAT, “tenemos dos ventajas principales: acceso al mejor germoplasma y una red sólida y extensa para efectuar pruebas y evaluar las variedades



en distintas regiones y condiciones ambientales. Hacer esto es sumamente costoso para las compañías privadas”.

Una dificultad potencial es que los beneficios de las variedades híbridas únicamente duran una generación, antes de que los rendimientos empiecen a disminuir y la variabilidad en los rasgos se empiece a notar. Por tal motivo, los agricultores deben comprar semilla híbrida cada año, en lugar de mantener una porción de su semilla cosechada para siembra. Para Torres, esta es realmente una de las ventajas del arroz híbrido en la región:

“Significa que los agricultores tendrán semilla certificada y de alta calidad en cada temporada, lo cual contribuirá a garantizar rendimientos consistentemente altos y a limitar la propagación de enfermedades y problemas como el arroz rojo. Igualmente, querrá decir que se puede establecer un mercado de semilla, lo que nos permitirá llegar a muchos más agricultores.

Se espera que las primeras variedades que resulten de esta alianza sean liberadas formalmente en 2016, con la creación de un sistema de semilla robusto que abastezca a los agricultores en gran volumen, en aproximadamente 5 años.

Ensayos de arroz híbrido en la sede principal del CIAT en Colombia.

Acción regional para fortalecer la bioseguridad

La creciente demanda mundial de alimentos, forrajes, fibras y biocombustible está ejerciendo una enorme presión sobre la agricultura tropical para que mejore su desempeño. Una consecuencia probable es el desarrollo y la adopción acelerados de cultivos modificados genéticamente (MG). En 2012, estos cultivos se sembraron en aproximadamente 60 millones de hectáreas en 10 países de América Latina y el Caribe (ALC), contribuyendo así a un área récord de 170 millones de hectáreas a nivel mundial y a lograr que las variedades MG sean la tecnología de cultivos más rápidamente adoptada en los últimos años, a pesar de la falta de sistemas regulatorios adecuados en algunos países.

Para proteger la biodiversidad de los riesgos potenciales involucrados en la transferencia y el uso de cultivos MG, urge que los países en esta y otras regiones implementen el Protocolo de Cartagena, el cual fue creado en 2003 precisamente con este propósito. La mayoría de los países en ALC —una región sumamente rica en biodiversidad— han ratificado el acuerdo. No obstante, pocos tienen todas las capacidades científicas necesarias para traducir la visión del Protocolo en una realidad.

Como parte de un esfuerzo mundial para remediar esta falla, se inició en 2008 el proyecto “LAC-Biosafety” con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través del Banco Mundial. Con la coordinación del CIAT, LAC-Biosafety reunió a 66 instituciones de Brasil, Colombia, Costa Rica y Perú para aunar esfuerzos centrados en yuca, algodón, maíz, papa y arroz.

Para el cierre del proyecto a mediados de 2012, los investigadores habían desarrollado y puesto en uso un gran número de métodos y conocimientos para monitorear y evaluar la bioseguridad. Asimismo, fortalecieron las capacidades nacionales para la toma de decisiones en materia de bioseguridad, utilizando información y conocimientos de base científica. Adicionalmente, debido al carácter incluyente del proyecto, reunió a los sectores agrícola y ambiental en torno a preocupaciones mutuas, generando así un clima institucional más favorable para la toma de decisiones apropiadas en los países participantes.

Ana María Leiva, estudiante de maestría, examina proteínas separadas, empleando la técnica de electroforesis en geles de poliacrilamida con SDS (SDS-PAGE, por sus siglas en inglés).

Mejores cultivos, mejor nutrición

HarvestPlus, una iniciativa de CGIAR, coordinada conjuntamente por el CIAT y el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) para desarrollar cultivos alimenticios de primera necesidad mejorados a nivel nutricional —o biofortificados— en África, Asia y América Latina, cumplió su noveno año con una serie de nuevas liberaciones de variedades y sistemas mejorados para poner los cultivos al alcance de los pequeños agricultores.

Un paso adelante

Tras haber logrado con un año de anticipación su meta de llegar a 100.000 nuevos hogares con nuevas variedades, HarvestPlus ahora espera beneficiar a 500.000 hogares con su portafolio de variedades mejoradas de arroz, trigo, yuca, batata, maíz, frijol y mijo (o millo) africano para finales de su fase actual en 2013.

En Ruanda —donde se han liberado cuatro variedades de frijol nutricionalmente mejoradas— cinco clases nuevas de variedades de frijol trepador ricas en hierro fueron liberadas en 2012, logrando llegar a más de 130.000 hogares. El frijol proporciona hasta el 30% de los requerimientos diarios de hierro recomendados para mujeres y niños, y el trabajo complementa los esfuerzos

estatales para enfrentar la deficiencia de hierro, la cual afecta alrededor del 40% de los niños y un gran número de mujeres en el país.

Actualmente, HarvestPlus busca llegar a 150.000 hogares adicionales en Ruanda con las variedades mejoradas de frijol y 75.000 más en la República Democrática del Congo con variedades mejoradas de frijol trepador y frijol común. Las variedades de frijol ricas en hierro, que ya han sido liberadas en el vecino país de Uganda, están siendo sometidas a pruebas de adaptabilidad en Burundi, Tanzania, Zambia y Zimbabue.

Otras liberaciones en 2012 incluyeron nuevas variedades de maíz rico en vitamina A en Zambia y Nigeria, y mijo con alto contenido de hierro en India. En América Latina, nuevas variedades de frijol con mayores niveles de hierro fueron liberadas en Nicaragua. El programa de liberaciones para 2013 incluye el lanzamiento de trigo rico en zinc en India y arroz rico en zinc en Bangladesh.

Perfeccionando el sistema

La meta de diseminar nuevas variedades con un año de anticipación se logró en parte por el perfeccionamiento de los canales de distribución de semilla y las pruebas realizadas para nuevos canales. Por ejemplo, una manera novedosa de distribuir los nuevos cultivos de yuca ricos en vitamina A en Nigeria involucró el compromiso por parte de los agricultores que recibían las nuevas variedades de pasar esquejes de los tallos al menos a dos de sus vecinos.

Entretanto la diseminación de variedades mejoradas de frijol en África continúa enfocándose en el uso de paquetes pequeños, populares y asequibles de semillas para los agricultores —alrededor de medio millón de paquetes se han vendido solamente en Ruanda en los últimos 2 años— HarvestPlus además ha estado probando un nuevo “sistema de



retribución". Bajo este sistema, dirigido a algunos de los productores de menos recursos en Ruanda, alrededor de 130 toneladas de variedades de frijol ricas en hierro se vendieron a agencias agrícolas locales y se distribuyeron de forma gratuita a los agricultores con problemas de liquidez, quienes luego sembraban el frijol bajo la supervisión de agentes de extensión y del equipo de HarvestPlus. Después de la cosecha, los agricultores retribuían con grano su cuota inicial, y a su vez consumían o vendían el excedente. Esta iniciativa ayudó a llevar variedades de frijol nutricionalmente mejoradas a las manos de casi 20.000 agricultores adicionales de una forma bastante rápida.

Bajo un nuevo acuerdo también establecido en 2012, parte del grano recibido por HarvestPlus a través del sistema de retribución ahora será vendido al Programa Mundial de Alimentos

(PMA) de las Naciones Unidas, como parte de su iniciativa Compras para el Progreso, que busca abastecer semilla de los pequeños agricultores en países en vías de desarrollo para usarla en sus programas de socorro para casos de emergencia. HarvestPlus reinvertirá los fondos recaudados de este acuerdo en la multiplicación de semilla para los pequeños agricultores.

Tras el proceso de reforma de CGIAR, HarvestPlus es, hoy por hoy, un socio principal en el Programa de Investigación sobre Agricultura para la Nutrición y la Salud (A4NH), oficialmente puesto en marcha en

2012. El programa reúne a investigadores de las áreas de agricultura, nutrición y salud para desarrollar conjuntamente soluciones a retos clave en el mundo en desarrollo.

HarvestPlus es financiado por más de una docena de donantes (ver lista de los donantes del CIAT en la pág. 37).

Contacto:

Wolfgang Pfeiffer

Director Adjunto para el Desarrollo y Gestión de Cultivos, HarvestPlus

www.harvestplus.org



Reacciones en Cadena de Valor

Futuro de cuatro patas en Vietnam – Convertir las vacas lecheras en activos productivos



Ganado disfrutando de forrajes de alta calidad en las tierras altas de Vietnam central.

Ngo Van Hung, de 39 años de edad, está listo para dejar su empleo como constructor en el distrito Ea Kar de Vietnam. Hace alrededor de 6 años, empezó a tener bastante trabajo en la aldea de Chu Cuc, una comunidad de pequeños agricultores. Había construido una casa aquí, otra allá; todas eran grandes y hechas de piedra para reemplazar otras más pequeñas fabricadas en madera.

Cuando estaba construyendo la vigésima casa, se enteró del secreto de esa prosperidad: los agricultores habían implementado un sistema pecuario que les reportaba miles de dólares. Ahora él quiere hacer lo mismo.

Hasta hace poco, la crianza pecuaria en esta parte de los altiplanos centrales de Vietnam no era muy productiva. Los animales se vendían de vez en cuando para obtener ingresos extra destinados a bodas o grandes compras, y el resto del tiempo se dejaban pastar libremente en pastizales nativos y residuos de cultivos.

En el 2000, investigadores del CIAT, en alianza con la Universidad Tay Nguyen (TNU) de Vietnam y con financiación del Banco Asiático de Desarrollo (ADB), buscaron maneras de revitalizar el sector pecuario de la región. Evaluaron las necesidades de los agricultores, probaron distintas clases de forrajes mejorados seleccionados en Asia suroriental en investigaciones previas y, lo más importante,

desarrollaron estrategias mejoradas de manejo junto con los agricultores. La alianza siguió creciendo a través de un proyecto posterior financiado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), dando como resultado el desarrollo y la adopción de un nuevo sistema pecuario, como el de Chu Cuc.

Sistema de corte y acarreo

Este sistema implica confinar el ganado bovino en lotes y proporcionarle alimento de alta calidad. Los extensionistas recomiendan que parte de la tierra agrícola sea sembrada con forrajes nutritivos adecuados para el área, como variedades de pasto elefante y pasto Napier, *Brachiaria* y *Stylosanthes*. Además, a los agricultores se les aconseja invertir en cruzamientos más productivos que respondan mejor a las necesidades de una buena nutrición.

Los forrajes se cortan y se llevan a los lotes dos veces al día como parte de un programa intensivo de engorde que dura alrededor de 6 meses por animal. Las asociaciones que se forman en torno a los grupos de agricultores que engordan el ganado luego ayudan a miembros individuales a ponerse en contacto con comerciantes y a mantenerse informados acerca de los desarrollos del mercado bovino.

Aunque Chu Cuc solía ser una tierra cafetera —como parte de la iniciativa estatal para convertirla en un importante exportador de café robusta— los suelos son

deficientes y los precios del café eran a menudo impredecibles. “Algunas veces nos costaba más producir y recolectar café que lo que obteníamos por él en el mercado”, comenta el agricultor Wang Van Ting, quien se pasó al nuevo sistema pecuario en 2006.

Él es uno de los agricultores de la aldea que está estrenando casa, y nos cuenta que su ganado bovino le reporta tantas ganancias que el Gobierno ya no lo cataloga como persona pobre. Aunque el legado del café aún perdura en forma de una reserva de riego construida para los cafetales de Chu Cuc, que actualmente sirve para el cultivo de forrajes de temporada seca.

Un vecino de Ting fue un poco más allá. En 3 años, ha devengado suficiente dinero por el engorde de sus nueve vacas —y por comerciar su ganado y el de otros— para pagar los US\$25.000 que cuesta construir su nueva casa que pronto estará terminada. Aquí es donde también conocimos a su constructor, Ngo Van Hung, quien ha visto el impacto del sistema pecuario desplegarse ante él.

Más arriba del camino, conocimos a Nguyn Hui Nhon, una de las agricultoras pioneras de Chu Cuc, también estrenando una moderna casa. Nos contó que su hijo mayor está estudiando publicidad en la universidad en la ciudad de Ho Chi Minh; su segundo hijo es fotógrafo. Sonríe mientras regresa a su parcela para cortar más pasto King grass.

Estas son historias impresionantes de una aldea en donde cada vivienda apenas tiene alrededor de una hectárea de tierra.

Reacción en cadena

Según Truong Tan Khanh, vicedecano de la Facultad de Ciencia Animal y Sanidad Animal en TNU, más de 500 agricultores utilizan actualmente el sistema intensivo de

engorde de ganado bovino en Ea Kar, contando los que promueven los intercambios en Chu Cuc con agricultores interesados de otros lugares. A pesar de su éxito, Khanh afirma que el nuevo proyecto necesita expandirse para involucrar a agricultores de zonas más marginales, de algunos de los muchos grupos étnicos minoritarios del país.

Con las lecciones de lugares como Chu Cuc, el nuevo Proyecto Pecuario en Camboya, Laos y Vietnam (CLVLP, por sus siglas en inglés) liderado por el CIAT —también financiado por el FIDA y oficialmente puesto en marcha en 2012— busca promover la adaptación y adopción de sistemas mejorados de producción pecuaria en las provincias vecinas en toda la zona conocida como el Triángulo de Desarrollo de Camboya-Laos-Vietnam.

“El objetivo es transformar la ganadería para que pase de ser una reserva de efectivo a ser un activo productivo, aprovechando el éxito en lugares como Chu Cuc”, explicó Adrian Bolliger del CIAT, coordinador del CLVLP. “No es nuestra intención introducir la ganadería en sitios donde no se han tenido animales antes, sino más bien mejorar los sistemas en donde los agricultores ya los tienen”.

Además de extender prácticas adecuadas de siembra de forrajes y crianza pecuaria, el proyecto de 4 años asume un enfoque más amplio de cadena de valor para asegurar que la producción de ganado de pequeños agricultores genere mejores retornos en el mercado.

De vuelta en Chu Cuc, el constructor Ngo Van Hung dice que cambiar de oficio y pasar a la producción pecuaria significará trabajar la mitad del tiempo por el doble de dinero, y además le permitirá ser su propio jefe y ahorrar dinero para su familia. Aunque está en una buena posición para ver el impacto del nuevo sistema, incluso si no se decide a convertirse en productor pecuario, parece que también es buen momento para trabajar en construcción en Ea Kar.

Agricultora Nguyn Hui Nhon en el distrito Ea Kar de Vietnam, con forraje de alta calidad recién cortado.



Transformación agrícola en Etiopía y otras regiones

Hay una revolución en proceso en África oriental. En su centro, se encuentra el humilde frijol blanquillo —y un enfoque orientado al mercado que está transformando la agricultura, incitando el cambio institucional y estimulando el crecimiento económico.

En la aldea Tuka Langano en la región de Oromia en Etiopía, Milko Bati se sienta en su veranda. Ella solía tener una existencia precaria con apenas lo necesario para vivir, escasamente podía sembrar alimento suficiente para ella y sus siete hijos, mucho menos enviarlos a la escuela. Hoy, sus hijos son los mejores de la clase, ha construido una casa nueva con dos alcobas y techo de lámina de hierro; y ha expandido su finca de 2 hectáreas para incluir bueyes, asnos, vacas, ovejas y cabras —todo gracias al frijol.

La historia de Milko no es única. Ella es una de miles de pequeños agricultores que se pasaron al cultivo de variedades mejoradas de frijol blanquillo, dando inicio a la evolución de la industria del frijol de Etiopía hacia un negocio de exportación de US\$50 millones que sigue creciendo.

Edificando piedra sobre piedra

Antes de 2004, el Instituto Etíope de Investigación Agrícola (EIAR, por sus siglas en inglés), en asociación con el CIAT bajo la Alianza Panafricana de Investigación en Frijol (PABRA, por sus siglas en inglés), desarrolló y liberó variedades de frijol de alto rendimiento aptas para las diversas condiciones de siembra de Etiopía. Los frijoles tuvieron buena acogida por parte de los agricultores, pero los canales normales por los cuales se diseminaban las

semillas no satisfacían siquiera el 1% de las necesidades de semilla de los agricultores.

Kidane Tumsa, jefe del Programa Nacional Etíope de Investigación en Frijol (ENBRP, por sus siglas en inglés) en el EIAR, explica: “Aunque el mercado demandaba frijol de mejor calidad, la mayoría de los agricultores todavía cultivaban variedades de frijol de baja calidad y bajo rendimiento y empleaban prácticas deficientes de manejo de cultivos. Lo que necesitaban los agricultores era apoyo para sembrar productos de buena calidad y de manera más eficiente. No bastaba con mejorar el acceso a la semilla; también tuvimos que resolver los cuellos de botella que había en la cadena de valor”.

En colaboración con el CIAT, el EIAR conformó una alianza con todos los grupos interesados en la industria del frijol, incluidos agricultores, institutos de investigación, comerciantes de grano, asociaciones comunitarias, organizaciones no gubernamentales (ONG), productores de semilla y formuladores de políticas. Juntos, identificaron los principales obstáculos para el crecimiento de la industria —entre ellos, el acceso limitado a semilla mejorada de frijol— y decidieron asumir la responsabilidad compartida de desarrollar el sector.

² PABRA es financiada por un consorcio de donantes que incluye la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), la Fundación Bill & Melinda Gates, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude), el Departamento para el Desarrollo Internacional (DfID) del Reino Unido, la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (SIDA) y la Asociación para el Fortalecimiento de la Investigación Agrícola en África Oriental y Central (Asareca).

Una alianza para el cambio

A medida que se solucionaban los cuellos de botella de la producción y distribución de semilla, el ENBRP empezó a trabajar con ONG y cooperativas de agricultores para promover buenas prácticas agronómicas, como una adecuada densidad de siembra y el deshierbe oportuno. La alianza luego empezó a desarrollar nexos entre los agricultores y los compradores de grano, lo cual ayudó a estabilizar los precios anteriormente volátiles.

A partir de allí, el ENBRP se vinculó con formuladores de políticas, quienes, reconociendo que el frijol podría beneficiar a los agricultores, comerciantes y al país, incluyeron a este cultivo en la Bolsa de Productos Básicos de Etiopía, lo que permitió garantizar a los agricultores el precio del mercado internacional por sus frijoles.

Entre 2004 y 2012, el área de tierra utilizada para la siembra de frijol en Etiopía aumentó de 181.600 a 330.000 hectáreas, y la producción de frijol se incrementó en más del triple hasta 387.000 toneladas por año. Asimismo, los rendimientos promedio aumentaron de



Control de calidad de frijol en la fábrica Aços Etiopía en Adema, Etiopía.

0.62 toneladas por hectárea a 1.5 toneladas; los agricultores elevaron sus ingresos (más del séxtuple) de US\$120 por tonelada de frijol a \$750; y el número de personas empleadas para clasificar, procesar y transportar frijol se cuadruplicó a 12.000.

Efecto dominó

El desarrollo del mercado de frijol de Etiopía es apenas la punta del iceberg. El enfoque ha tenido tanto éxito que no solamente ha sido aplicado a otros cultivos en Etiopía, incluidos el garbanzo, el trigo y el sorgo, sino que también se está difundiendo en otros países.

Kennedy Muimui, mejorador de frijol del Instituto de Investigación Agrícola de Zambia (ZARI), dijo: “Apenas 2 años después de que liberamos nuevas variedades de frijol idóneas para el mercado, el Gobierno de Zambia declaró que toda la semilla vendida por mejoradores y proveedores de semilla debe ser certificada —para todos los productos agrícolas. Vinculando al Gobierno desde el comienzo, ya hemos tenido un efecto enorme en la agricultura de Zambia. Es un resultado sorprendente. Todavía tenemos mucho trabajo por hacer para desarrollar la industria, pero el futuro se vislumbra brillante”.

Introducir variedades nuevas y mejoradas es solamente parte de la solución para elevar la seguridad alimentaria y los ingresos de los agricultores de frijol de África. Con una perspectiva más amplia y trabajando con socios para incorporar el fortalecimiento de las cadenas de valor en la agenda nacional, el CIAT está contribuyendo a crear un cambio sostenible, haciendo posible que agricultores y agricultoras, como Milko Bati en Etiopía, piensen en invertir en necesidades básicas en la próxima temporada de frijol en lugar de preocuparse por cómo van a alimentar a sus hijos.



Alimentando la revolución pecuaria en África

En gran parte de África, el ganado se encuentra en serios problemas de nutrición. Solo hasta cuando esté bien alimentado, los millones de personas que dependen de estos animales podrán también empezar a prosperar.

La investigación del CIAT en muchos países de África oriental y central confirma que los forrajes tropicales tienen mucho potencial para contribuir a superar la escasez de alimento para los animales —uno de los principales obstáculos de África para lograr una mayor productividad pecuaria y mejores ingresos agrícolas. Para dar amplia prueba de este potencial, el Centro ha desarrollado una estrategia con cuatro características clave encaminadas a reducir las limitaciones que impiden que los agricultores adopten los forrajes introducidos.

Gramíneas – Los científicos de forrajes promoverán principalmente las gramíneas forrajeras productivas para los sistemas pecuarios de cero pastoreo. Algunas de las gramíneas originadas en África fueron mejoradas posteriormente en América Latina por el CIAT y otros grupos interesados, y ahora vuelven a casa con valor agregado.

Cadenas de valor – Centrados en las cadenas de valor con alto potencial que involucran el ganado lechero y cabras así como el engorde de rumiantes pequeños y ganado bovino para la producción de carne, la nueva estrategia no solamente abordará las limitaciones individuales en la producción de forrajes, sino que hará que todo el sistema de alimentación sea más eco-eficiente.

Alianzas – La experticia en forrajes del CIAT complementa la del Instituto Internacional de Investigación Pecuaria (ILRI), con sede en Kenia. Los dos centros están tratando de resolver la limitación de fuentes de alimentación para el ganado de África en estrecha colaboración con socios nacionales y locales en el Programa de Investigación de CGIAR sobre Ganadería y Pesca.

Participación de los agricultores – Este es un ingrediente esencial para incorporar con éxito los forrajes en las cadenas de valor pecuarias y en especial para mejorar los beneficios de las mujeres, provenientes del manejo de cultivos y ganado al igual que de la venta de productos campesinos.

La reconocida experiencia del CIAT en métodos participativos con agricultores junto con su experticia mundial en forrajes y sólidas alianzas se traducirán en beneficios importantes para millones de pequeños agricultores africanos en los próximos años, con una gran ventaja adicional: beneficios ambientales.

Abonando Resultados

Quesungual – Recuerden el nombre y no solo para jugar Scrabble

Cuando el huracán Mitch golpeó a Honduras en 1998, aguaceros torrenciales ocasionaron derrumbes que arrasaron enormes zonas de cultivos. Esto agravó los problemas de desnutrición en algunas zonas rurales, causados por una intensa sequía originada por El Niño justo el año anterior. No obstante, algunos pequeños agricultores apenas sufrieron pérdidas menores o ninguna. Su secreto: la práctica de Quesungual.

Relativamente fácil de establecer aunque biológicamente complejo, Quesungual es un sistema agroforestal para laderas que combina el saber tradicional con nuevas perspectivas en el manejo de la tierra, brindando a su vez una alternativa sostenible para el sistema de corte y quema. Además de ayudar a mejorar y proteger la fertilidad del suelo y la producción de alimentos, el sistema puede ayudar a que los pequeños agricultores se adapten a los tipos de fenómenos climatológicos extremos que se prevén se volverán más frecuentes como resultado del cambio climático.

Corte y mantillo

A principios de la década de los noventa, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) junto con agricultores y organizaciones en el departamento de Lempira, Honduras, desarrollaron y empezaron a promover Quesungual. El doble golpe de El Niño y

Mitch fue una prueba de fuego formidable y sirvió para dar evidencia de la resiliencia de Quesungual que muchos agricultores necesitaban para adoptarlo.

Con Quesungual, distintas clases de árboles se dispersan en una densidad de hasta 1.000 por hectárea de tierra agrícola. Las raíces actúan como anclas profundas, que estabilizan las laderas, minimizan la erosión del suelo y mejoran la absorción de nutrientes de las capas de suelo más profundas. La mayoría de los árboles se podan bastante a intervalos regulares, y los recortes verdes se dejan en la superficie del suelo como mantillo nutritivo que además ayuda a retener la humedad —lo cual brinda a los cultivos cierta protección en caso de que no llueva. Esto adicionalmente contribuye a aumentar la materia orgánica del suelo, con lo cual se estimula la actividad biológica y el ciclaje de nutrientes al tiempo que mejora la estructura del suelo.

Algunos de los árboles se mantienen tan pequeños que no es fácil visualizarlos por el maíz y el sorgo que los sobrepasan en altura. Otros se dejan crecer lo suficientemente altos como para proporcionar madera y frutos. Además de capturar dióxido de carbono, muchos de los árboles que se promueven en el sistema fijan el nitrógeno. El resultado general es un sistema de producción más confiable —así llueva o brille el sol.

Si bien hay lugar a algunas concesiones entre las ventajas vs. las desventajas ya que los árboles jóvenes compiten con los cultivos por agua, nutrientes y luz, los aumentos en la productividad de los cultivos se mantienen durante muchos años, en comparación con el sistema de corte y quema. Steve Fonte, científico de suelos del CIAT, ha trabajado extensamente en Lempira para validar la parte científica del sistema.

“Muy pronto tras establecer Quesungual, se notan mejoras significativas en la calidad y estabilidad del suelo”, dijo. “En zonas tropicales, los árboles crecen y las condiciones del suelo cambian rápidamente, de manera que los agricultores pronto perciben los beneficios. Nos han dicho que no hace mucho tiempo, si hubiéramos mirado estas colinas, habríamos visto una niebla continua de humo, debido a que los agricultores quemaban sus tierras para prepararse para la siembra. En la actualidad, el aire permanece puro y las laderas verdes —ahora casi todos practican Quesungual; están convencidos de que funciona”.

Estudios preliminares muestran que el sistema podría funcionar en otras regiones tropicales subhúmedas, incluidas partes de Haití, República Democrática del Congo, Etiopía y Birmania, pero, según Aracely Castro, agroecóloga del CIAT, el contexto institucional también será fundamental para lograr su adopción.





Miguel Cruz, practicante de Quesungual, revisa el sorgo en su finca en el departamento de Lempira, Honduras.

“Una razón importante para el éxito en Honduras fue el apoyo vehemente de las instituciones locales e internacionales, líderes comunitarios, escuelas e iglesias para difundir el mensaje —al igual que la dolorosa experiencia de la inseguridad alimentaria afrontada a principios de la década de los noventa”.

“De manera que aunque las condiciones biofísicas sean adecuadas para Quesungual en muchos países, el éxito en la introducción y difusión dependerá de otros factores”, afirmó Castro.

Imitando a la naturaleza

Con árboles de distintas clases y alturas dispersos en una ladera de maíz, por ejemplo, un sistema Quesungual puede, a primera vista, parecer algo desordenado. No obstante, aunque es tentador querer igualar un sistema agrícola eficiente y productivo con uno que muestra simetría, o patrones ordenados de cultivos que son agradables a la vista, sistemas como estos no siempre son los más sostenibles.

“Quesungual imita la diversidad funcional de los paisajes naturales, combinando a su vez los beneficios de las prácticas de manejo sostenible de la tierra”, agregó Castro. “Por lo tanto, su belleza es sistémica en lugar de estética, y es allí donde yace el verdadero atractivo del sistema”.

El trabajo del CIAT en Quesungual en América Central ha sido financiado por el Programa de Reto de CGIAR sobre Agua y Alimentos (CPWF), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Agencia Austríaca para el Desarrollo (ADA), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) GmbH, Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).

África lidera investigación en suelos

Hace 4 años, un grupo de científicos liderados por el CIAT emprendió un ambicioso proyecto para evaluar los suelos en toda África subsahariana. El objetivo era producir mapas digitales detallados que sirvieran para el desarrollo de recomendaciones específicas por sitio para impulsar la productividad de los alimentos.

Al llegar a su fin la primera fase del Servicio de Información en Suelos Africanos (AfsIS), esos mapas ya se encuentran disponibles, brindando nuevas herramientas a científicos y formuladores de políticas para tomar mejores decisiones en temas de manejo de la tierra (www.africasoil.info).

Anteriormente, las recomendaciones acerca del uso de fertilizantes y otros aspectos del manejo de los cultivos se basaban en datos recopilados de distintas fuentes, cada una de calidad diferente y de métodos e idiomas variados. Los nuevos mapas digitales de suelos y las bases de datos asociadas —resultado de un trabajo innovador— significan que las decisiones en temas de manejo de suelos y cultivos ahora se pueden tomar con mayor precisión.

Leigh Winowiecki, científica de suelos del CIAT, explica: “El objetivo era desarrollar algo completamente nuevo utilizando muestreos imparciales. Así que, además de trabajar con socios de investigación tradicionales en sitios conocidos, llegamos a nuevos socios y comunidades y creamos nuevos sitios de prueba.


Mientras que parte del trabajo de investigación en suelos se hace documental, con AfsIS hemos llevado la investigación en suelos casi literalmente al terreno”.

Los investigadores ahora tienen una base sólida sobre la cual pueden desarrollar nuevos estudios y colaboraciones, por ejemplo, en explorar las complejas interacciones entre suelos, cambio climático y medios de vida. Es de destacar que AfsIS ha puesto a África y a los científicos africanos a la vanguardia de la investigación en suelos. Con apoyo de la Fundación Bill & Melinda Gates y la Alianza para una Revolución Verde en África (AGRA, por sus siglas en inglés), los investigadores han recopilado datos integrales, científicamente acertados acerca del suelo y los recursos de la tierra de África que antes simplemente no existían. Las variables incluyen carbono orgánico del suelo, pH, capacidad de intercambio catiónico, prevalencia de la erosión y restricciones para la profundidad de las raíces para lugares que se extienden desde las tierras semiáridas en Kenia, hasta los bosques tropicales húmedos en Camerún y Guinea y las sabanas de Mozambique y Zambia.

Pioneros

En Arusha, Tanzania, AfsIS desarrolló una sólida relación con el equipo nacional de investigación agrícola. Once técnicos de laboratorio de Tanzania recibieron capacitación en las técnicas más avanzadas en evaluación de suelos para analizar más de 12.000 muestras de suelo de toda África oriental. Esto, acoplado con el desarrollo de espectroscopia infrarroja —una tecnología que permite agilizar las pruebas de suelos de una manera poco costosa y más confiable— ha permitido que el laboratorio de Arusha se vuelva autosuficiente en la realización de pruebas de suelos. En 2012, técnicos analizaron de forma independiente 7.000 muestras de suelos aparte de las de AfsIS, un aumento de diez veces en comparación con los últimos años. Se ha emprendido trabajo similar en los centros nacionales de investigación en Malí y Malawi.

Además de contribuir a impulsar la capacidad técnica en instituciones africanas de investigación, el trabajo que se realiza también nutre nuevos proyectos. Cinco Programas de Investigación de CGIAR —Agua, Tierra y Ecosistemas; Sistemas Áridos; Trópicos Húmedos; Bosques, Árboles y Agroforestería; y Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria— están utilizando enfoques de vigilancia terrestre y de sensores del suelo logrados por AfsIS, y esto igualmente ayudará a que el CIAT refuerce su propio programa de investigación en suelos.



El trabajo innovador de AfsIS dará lugar a más recomendaciones en el manejo de cultivos específico por sitio para los agricultores.

Desde los campos y las fincas hasta los paisajes rurales

La degradación de suelos es desenfrenada en el mundo tropical —en especial en ciertas zonas de alto riesgo, como América Central y gran parte de África. Restaurar la sanidad de suelos y tierras en los trópicos es una necesidad vital para reducir el hambre y la pobreza mediante el crecimiento sostenible en la agricultura.

Para responder a importantes retos y oportunidades, el CIAT ha revisado su estrategia para la investigación en suelos, con el propósito de extender su trabajo hacia un esfuerzo mundial que cubra a África subsahariana, Asia suroriental y América Latina y el Caribe. La estrategia orientará la investigación a diferentes escalas —desde los campos y las fincas hasta los sistemas de producción y paisajes— para contribuir a la intensificación sostenible de la agricultura, permitiendo a su vez revertir la degradación de los suelos, mejorar los sistemas ambientales y lograr que la agricultura sea inteligente respecto al clima.

Para ampliar el impacto de su trabajo, el creciente equipo de científicos de suelos del CIAT está forjando alianzas estratégicas con los sectores público y privado, y a su vez estrechando lazos con institutos de investigación avanzada para el fortalecimiento de las capacidades científicas.

La investigación en suelos del CIAT será transversal a los principales cultivos y zonas de producción en África subsahariana, América Latina y Asia suroriental, constituyéndose en un programa de suelos verdaderamente mundial.

El Cambio Climático al Descubierta

Tortillas en el comal

Mayores temperaturas y cambios en los patrones de precipitación amenazan los medios de vida de un millón de agricultores de maíz y frijol, según un informe pionero publicado en octubre de 2012 por científicos del CIAT y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), como parte de un proyecto liderado por Servicios Católicos de Socorro (CRS, por sus siglas en inglés).

Poniendo los riesgos al descubierta

Tortillas en el comal, proyecto financiado por la Fundación Howard G. Buffett, pone al descubierta los riesgos del cambio climático para los dos cultivos alimenticios más importantes en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. El primero de su clase en hacer tales predicciones tan específicas a nivel local, el estudio muestra que un aumento previsto en la temperatura promedio de alrededor de 1 grado centígrado para el 2020 afectará al maíz, con lo cual se agravará la escasez de agua y hará que las plantas sufran de estrés térmico. Grandes franjas de la zona maicera actual podrían dejar de ser aptas para el cultivo, generando así pérdidas económicas para la región en su conjunto por valor de US\$100 millones al año.

De manera crucial, las mayores pérdidas para el maíz ocurrirán en sitios donde ya se presenta una grave degradación del suelo, como en partes de Honduras y en todo El Salvador, que podrían ver desplomar la producción en un tercio en la próxima década. Entretanto, las mayores temperaturas podrían extender la temporada seca de la región, coincidiendo así con una etapa fundamental en el ciclo de producción del maíz.

Para el frijol, existe una seria amenaza de que se presenten menos lluvias durante la temporada de siembra en septiembre, con mayores temperaturas que afectan la floración y la producción de semilla, lo que podría reducir los rendimientos en los cuatro países hasta en un 25%.

“Incluso con nuestros cálculos más conservadores, es claro que el cambio climático podría transformar el panorama agrícola en toda América Central”, dijo Anton Eitzinger, científico de clima del CIAT y autor principal del estudio. “Las condiciones ya son duras; es una de las zonas más pobres y vulnerables de América Latina”.

De vuelta a lo básico

El informe resalta la importancia de la gestión ambiental, al encontrar que los agricultores que

emplean buenas prácticas de manejo del suelo, por ejemplo, estarán mejor preparados para atenuar los impactos del cambio climático y producir una variedad de cultivos rentables. Sin embargo, aquellos que se encuentran en zonas marginales, con fincas no muy bien manejadas podrían verse forzados a cambiar sus prácticas o abandonar del todo la agricultura.

“El informe destaca que no existe una solución rápida”, dijo Paul Hicks, coordinador regional de la Iniciativa Global del Agua de CRS-América Central. “Se trata de volver a lo básico. Se deben revitalizar los servicios de extensión en toda la región para capacitar a los pequeños agricultores en el manejo del suelo y los recursos hídricos. Y los gobiernos deben guiar el camino; son ellos los que tienen la capacidad de lograr una verdadera diferencia a través de políticas agrícolas inteligentes respecto al clima”.

Un mejor uso del agua lluvia —por ejemplo, mediante la cosecha o el acopio de agua— junto con un mejor manejo del suelo, la diversificación de cultivos y el uso de enfoques sostenibles e inteligentes respecto al clima podrían contribuir a que los agricultores hagan más que simplemente capear el temporal.

Desde el cielo – Terra-i le sigue la pista a la deforestación

El reciente lanzamiento de Terra-i, un sistema de monitoreo de la deforestación en casi tiempo real para América Latina, pone en evidencia zonas de alto riesgo de pérdida forestal.

Con base en información satelital de la NASA, Terra-i puede realizar acercamientos sobre los bosques de la región hasta una resolución de 250 x 250 m. Es lo bastante inteligente como para distinguir entre pérdidas naturales y aquellas causadas por la actividad humana y también puede monitorear el cambio de los hábitats en las áreas no forestales, tales como sabanas y desiertos. Cualquier persona puede ingresar al sistema y observar lo que está pasando —desde cualquier lugar del mundo— y con imágenes actualizadas cada 16 días, es poco lo que se le escapa al sistema Terra-i que todo lo ve.

Monitoreo de REDD+

Desarrollado por el CIAT, Conservación de la Naturaleza (TNC), el King's College de Londres y la Universidad de Ciencias Aplicadas y Artes de Suiza Occidental —y financiado por TNC— Terra-i busca ayudar a los gobiernos y tomadores de decisiones de América Latina en la formulación de nuevas políticas sobre la protección forestal y de hábitats y probar la efectividad de las políticas existentes. Siendo la agricultura un factor determinante de la deforestación en la región, Terra-i también puede ayudar a identificar zonas de alta prioridad para la implementación de esquemas REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques en los Países en Desarrollo).

Si bien Brasil ha tenido su propio sistema de alta tecnología para el monitoreo de la deforestación desde 2008, Terra-i es el primero en cubrir a toda América Latina, desde México hasta Argentina. Ya ha permitido que científicos se centren en zonas que a menudo se le escapan al radar de deforestación, por ejemplo, el Gran Chaco —un bosque seco de altillanura que se extiende a través de Paraguay, Argentina, Bolivia y zonas del sur de Brasil. Esta región, la segunda zona forestal de mayor densidad en América Latina después de la Amazonia, posee gran biodiversidad y es un museo vivo de plantas, pero su difícil situación se ha visto eclipsada por la atención internacional puesta en su vecina, la Amazonia.

Investigadores del CIAT hablan de Terra-i, un sistema de monitoreo de la deforestación para América Latina y, potencialmente, para el resto de los trópicos.

Lanzado a mediados de 2012, Terra-i reveló que se han perdido alrededor de 1 millón de hectáreas de bosque en el Gran Chaco entre 2004 y 2010, a causa de la expansión de plantaciones de soya, junto con el desplazamiento de fincas ganaderas hacia el interior de la región debido a la agricultura industrial en el perímetro.

“Las tasas de deforestación en el Chaco fueron una enorme sorpresa para nosotros”, explica Louis Reymondin, investigador del CIAT y líder del equipo de Terra-i. “Hay tanta atención centrada en la Amazonia —y con toda razón— pero lo que pudimos observar en el Chaco es mucho más grave de lo que se haya visto en cualquier parte de la Amazonia.

Una herramienta de alta tecnología y bajo costo

De acceso abierto y gratuito, Terra-i significa para los países de bajos ingresos en América Latina la oportunidad de monitorear ellos mismos la deforestación. A finales de 2012, el equipo de Terra-i capacitó a técnicos del Gobierno boliviano en el uso del sistema.

“Hasta la fecha, el monitoreo vía satelital de la deforestación ha tenido un costo inasequible para muchos países en desarrollo —y muchos de estos países son los más vulnerables”, agregó Reymondin. “Con Terra-i nos proponemos llevar la tecnología a las manos de la gente que más la necesita”.

En 2013, el equipo de trabajo espera conseguir apoyo para desarrollar el sistema para otras partes del mundo y ayudar a monitorear la deforestación de zonas de alto riesgo en Borneo y la República Democrática del Congo.

Colombia y el CIAT – Alianza con un Propósito

Señalizaciones de los ecosistemas en la Orinoquia

En un lugar tan vasto como los Llanos Orientales de Colombia, es bastante fácil perderse en el camino, bien sea que simplemente esté cruzando territorio no demarcado o quedándose en un solo sitio para manejar la tierra.

Con el propósito de trazar un camino sostenible para el manejo de la tierra en esta región, investigadores del CIAT y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) acaban de finalizar un estudio que examina los efectos de diferentes usos de la tierra en los sistemas ambientales basados en el suelo. Ubicados en la cuenca del río Orinoco, a los Llanos Orientales también se les conoce comúnmente como la Orinoquia.

Hasta décadas recientes, la región estaba dominada por la ganadería extensiva en sabana de pastizales y la agricultura tradicional de bajo consumo de insumos. Pero ahora eso está cambiando, a medida que la creciente demanda de alimentos, forraje, fibra y biocombustible lleva la agricultura moderna a una de las pocas reservas restantes de tierra cultivable del mundo.

El uso de la tierra se ha diversificado en muchas direcciones, con empresarios ambiciosos convirtiendo grandes franjas de sabana natural para la producción intensiva comercial de grano (arroz, soya y maíz), materia prima para biocombustible

(caña de azúcar y palma de aceite) y caucho. Durante las últimas 2 décadas, aproximadamente 50.000 hectáreas de sabana se han convertido en tierras de cultivo, y datos recientes sugieren que la expansión agrícola se está acelerando.

¿Paraíso perdido?

La agricultura comercial en la Orinoquia está dirigida a un punto cardinal económico claro. Lo que nadie sabe con seguridad es lo que esto hará al medio ambiente en una región tan sensible en términos ecológicos.

Debido a los suelos altamente compactos y naturalmente ácidos, explica el estudio, la producción agrícola intensiva en la Orinoquia requiere una labranza profunda y fuertes aplicaciones de cal para la producción de cultivos. Con frecuencia, esto precede al uso de fertilizantes químicos y pesticidas. Estos cambios tan abruptos hacen que el suelo sea más susceptible a la erosión y a la pérdida de biodiversidad, además de plantear una amenaza potencial para las vías fluviales de la región y bosques de galería adyacentes como resultado del deterioro de la calidad del agua.

Esta es una historia conocida para cualquier persona enterada del desarrollo agrícola en las sabanas del Cerrado Brasileño. En los últimos 20 años, las enormes ganancias en la productividad de los

cultivos de esta región han ido de la mano con una extensa degradación ambiental. ¿Será un paraíso perdido el precio que Colombia pague por convertir la Orinoquia en otra fuerza motriz de productos básicos para el mundo?

Manteniendo el buen rumbo

El Gobierno colombiano ha expresado un firme compromiso hacia el desarrollo agrícola sostenible en la Orinoquia. No obstante, conscientes de que no basta con tener buenas intenciones, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) del país ha dado alta prioridad a la investigación en servicios



ambientales a través de una alianza estratégica en curso con el CIAT y Corpoica.

“Algunas de las prácticas nuevas que hemos desarrollado realmente mejoran la calidad del suelo, elevando la biodiversidad y la actividad biológica en él”, dijo Elcio Guimarães, Coordinador Regional del CIAT para América Latina y el Caribe. “Pero además debemos proporcionar a los formuladores de políticas información sobre los impactos del cambio en el uso de la tierra para mantener a la Orinoquia en buen rumbo hacia el crecimiento agrícola sostenible”.

Con esa finalidad, los investigadores analizaron distintos tipos de servicios ambientales (como almacenamiento de agua, mitigación del cambio climático y mantenimiento de la biodiversidad en el suelo) bajo variados usos de la tierra que están ganando acogida en comparación con la sabana

natural. A partir de datos de las propiedades químicas y físicas del suelo, así como de su macrofauna, los investigadores crearon un conjunto de “indicadores sintéticos”, los cuales, al igual que las señalizaciones, muestran el rumbo que están tomando los servicios ambientales.

Más o menos como se esperaba, los investigadores descubrieron que ninguno de los usos de la tierra era necesariamente erróneo en términos del medio ambiente: “Cada uno favorece uno o pocos servicios ambientales, pero claramente existen concesiones entre las ventajas y las desventajas”, dijo Steve Fonte, científico de suelos del CIAT y coautor del estudio. “Mientras que los cultivos perennes probaron ser adecuados para la regulación del agua y el clima, los cultivos anuales tuvieron un mejor desempeño en términos de suministro de nutrientes, y las pasturas mejoradas contribuyeron a la estructura del suelo y a las comunidades asociadas de macrofauna del

suelo” (lombrices de tierra, termitas y hormigas), que los autores denominan entre colegas “ingenieras de ecosistemas”.

Para mejorar todos los servicios ambientales, el estudio insta a los usuarios de la tierra a organizar el territorio agrícola de tal forma que permita alternar distintos usos de la tierra mediante rotación y la distribución espacial de las parcelas en el campo. “Esto es especialmente importante”, enfatiza Fonte, “para preservar las intrincadas redes de riachuelos y bosques de galería y las funciones ecológicas asociadas con estos componentes del paisaje”.

El estudio destaca además la importancia de ejercer un monitoreo continuo sobre la calidad del suelo y los servicios ambientales, utilizando señalizaciones para ayudar a que los administradores de las tierras hagan correcciones sobre la marcha y eviten perderse irremediablemente”.

Ensayos de soya en Carimagua, en el corazón de los Llanos Orientales de Colombia.



Parque Biopacífico – Hacia una cultura de fortaleza competitiva

En los últimos años, el CIAT se ha integrado a nuevas alianzas estratégicas con Colombia, con el propósito de responder efectivamente a los retos de la diversidad agrícola de nuestro país anfitrión.

Una de esas alianzas se centra en el Parque Biopacífico, el cual fomentará el desarrollo agrícola en el suroccidente colombiano y otras regiones a través de una plataforma de investigación colaborativa. Creado en 2011 con el firme apoyo del Gobierno municipal de Palmira y el Gobierno departamental del Valle del Cauca, el Parque rápidamente empezó a tomar forma en 2012.

Con una ventaja comparativa en la agroindustria, el Parque se concentrará en el desarrollo de empresas competitivas basadas en las ciencias biológicas, manteniendo una orientación hacia el conocimiento. Funcionará además como centro de excelencia para la innovación, al reunir universidades, otras organizaciones de investigación y desarrollo tecnológico, empresas públicas y privadas (de Colombia y del exterior) y agencias gubernamentales locales y nacionales. Por encima de todo, el Parque promoverá una cultura de investigación, innovación y fortaleza competitiva entre las empresas y otras organizaciones asociadas a él.

Esos esfuerzos tendrán como base las considerables capacidades en investigación, educación y servicios científicos de las organizaciones que conforman el Parque, cuyo personal está integrado por cerca de 1.400 profesionales, 400 de ellos con títulos de doctorado. En 2012, el Parque sentó las bases para su futura labor, al obtener su estatus jurídico, definir su

campo de acción y formar alianzas estratégicas. Actualmente, en 2013, el Parque está ingresando a una fase de consolidación que se enfoca en los elementos descritos a continuación.

Portafolio de servicios – Los servicios se orientarán principalmente hacia la incubación de empresas basadas en tecnología innovadora. Con esta finalidad, el Parque ha obtenido una importante financiación del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) de Colombia para desarrollar estrategias a fin de fomentar y promocionar los servicios del Parque.

Agenda de investigación – La agenda se está moldeando en torno a retos clave en la región Pacífica del suroccidente colombiano, en especial, la

Flor del maracuyá
(*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)

necesidad de impulsar los ingresos de los agricultores en las zonas de ladera mediante una mayor producción de frutas tropicales y cultivos hortícolas. Entre los aliados clave del Parque en este esfuerzo, se encuentran Vallenpaz y Alsur, organizaciones locales distinguidas por su trabajo con comunidades rurales.

Infraestructura física – El diseño de las instalaciones se está realizando con financiación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en colaboración con la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional (APC) de Colombia, que apoya estudios que brindarán las bases para el plan maestro y la estrategia de negocios internacionales del Parque.

¡Todos a bordo!



Desde su inauguración en 2011, a la cual asistió el Presidente de Colombia Juan Manuel Santos, el Parque Biopacífico ha ido ganando el apoyo de los Gobiernos de los departamentos de Cauca, Chocó y Nariño.

Adicionalmente, un grupo denominado G11 Municipios–Región (que representa a los municipios de Cali, Jamundí, Buenaventura, Palmira, Candelaria, La Cumbre, Yumbo, Dagua, Florida, Pradera, Vijes, Ginebra y El Cerrito) ha unido sinergias con las organizaciones que originalmente promovieron la creación del Parque. Estas últimas incluyen al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), el Gobierno departamental del Valle del Cauca, la Alcaldía y la Cámara de Comercio de Palmira, la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad del Valle, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), junto con el CIAT y Fundaciat.

Contacto:

Juan Francisco Miranda, Director – jfmiranda@parquebiopacifico.com

Ana Isabel Vargas, Coordinadora de Relaciones Institucionales – aivargas@parquebiopacifico.com

Teléfono: +57 2 4450000, ext. 3085

Plataformas de alianzas

Otros dos mecanismos clave por los cuales el CIAT potencia las alianzas de investigación que contribuyen al desarrollo agrícola en Colombia y otros países son el Parque Científico Agronatura y Fundaciat (Fundación CIAT). Agronatura reúne a 12 organizaciones nacionales e internacionales para conformar una plataforma y crear nuevas alianzas en torno a prioridades compartidas en investigación y desarrollo. La Fundación CIAT, como miembro de Agronatura, ayuda a fortalecer la agenda de investigación de los socios nacionales en Colombia, con un enfoque en la transferencia de los resultados de la investigación del CIAT a los usuarios finales.

Parque Científico Agronatura

Bioversity International

Teléfono: +57 2 4450048 / 49

Fax: +57 2 4450096



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

Teléfono: +57 2 6876611



Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

Teléfono: +57 2 4450025



Corporación CLAYUCA

Teléfono: +57 2 4450000, ext. 3159



Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología (Corporación BIOTEC)

Teléfono: +57 2 4450000, ext. 3114



Catalizando alianzas público-privadas

En los últimos años, el CIAT ha procurado vincularse de forma productiva con el sector privado, con el propósito principal de potenciar el impacto de nuestra investigación en todo el mundo en desarrollo. A continuación una breve descripción de alianzas público-privadas que ya están entregando o prometen entregar importantes resultados.

Valor agregado a la yuca – En 2006, investigadores del CIAT descubrieron un tipo de yuca libre de amilosa, cuyas propiedades especiales del almidón abrieron la posibilidad de nuevos usos industriales para el cultivo. Varios años después, el Centro se integró a una alianza público-privada con Ingredion Incorporated, Estados Unidos, para explorar las posibilidades comerciales de la denominada yuca “cerosa”. A medida que se genera demanda para productos de especialidad con base en esta yuca, los agricultores deberían poder elevar sus ingresos al vender variedades mejoradas a precios preferenciales (premium) en comparación con la yuca convencional.

Progresando con los híbridos de gramíneas – Para responder a la creciente demanda mundial de productos pecuarios, el CIAT está desarrollando nuevos híbridos de gramíneas *Brachiaria*, los cuales elevan la productividad y al mismo tiempo generan beneficios ambientales. Bajo un acuerdo logrado en 2011, nuevos híbridos de *Brachiaria* serán comercializados a gran escala por Dow AgroSciences LLC. Si bien se enfocan especialmente en América tropical (con excepción de Colombia), los dos socios emprenderán también esfuerzos especiales para gestionar híbridos para África, en donde se originaron las gramíneas *Brachiaria*.

Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)

Teléfono: +57 2 4450052 / 93



Fundaciat

Teléfono: +57 2 4450085 / 92



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



En conexión con la diáspora científica de Colombia

Desde sus inicios, el CIAT ha contribuido significativamente al fortalecimiento de las capacidades de investigación de organizaciones socias en todo el mundo. Alrededor de 5,500 profesionales, tan solo de Colombia, se han beneficiado de las capacitaciones que ha brindado el Centro. Muchos de esos científicos, junto con exmiembros del personal colombiano del CIAT, han viajado al exterior para forjar carreras sobresalientes en los sectores público y privado, aplicando lo que aprendieron en los campos y los laboratorios del Centro para dejar su huella en la investigación para el desarrollo.

Como parte de las celebraciones del 45 aniversario del CIAT, llevamos a cabo un evento para reconocer el éxito de nuestros exalumnos colombianos y explorar de qué manera podemos fortalecer nuestras conexiones con ellos y aprender de su experiencia a través de nuevas alianzas. Igualmente, los participantes consideraron cómo el Centro puede trabajar más estrechamente con universidades hacia nuestro objetivo común de direccionar jóvenes talentosos hacia la investigación agrícola.

El evento incluyó un discurso magistral a cargo de Ignacio Mantilla, rector de la Universidad Nacional de Colombia, y un panel de discusión con un grupo seleccionado de exalumnos CIAT. De las discusiones surgieron ideas concretas sobre cómo el Centro puede convertir a su extensa familia en una red productiva de exalumnos.

Darwin Ortiz, asistente de investigación, realiza análisis en almidón de yuca en el Laboratorio de Calidad Nutricional del CIAT.

Entendiendo el contexto regional general

El CIAT, el Banco Interamericano de Desarrollo y otras organizaciones aunaron sinergias en 2012 para crear un “marco prospectivo” y apoyar la planeación estratégica para la agricultura en América Latina y el Caribe (ALC). A continuación, se resumen algunos hallazgos clave de este trabajo, que ayudan a elucidar los retos y las oportunidades emergentes para Colombia y otros países de la región.

Canasta alimentaria mundial – A la región de ALC se le atribuye un porcentaje de la producción agrícola mundial un tanto mayor al que tienen la Unión Europea o los Estados Unidos junto con Canadá, y en la última década, se ha convertido en la principal exportadora neta de alimentos del mundo. Estudios de simulación sugieren que ALC seguirá teniendo una influencia significativa en la seguridad alimentaria mundial.

Líder en servicios ambientales – ALC es también el mayor proveedor de servicios ambientales del mundo en desarrollo. Por tal motivo, el rápido cambio en el uso de la tierra en la región es tema de gran preocupación debido a sus efectos en las emisiones de gases de efecto invernadero y en los ricos centros de biodiversidad de la región. Varios países, entre ellos Colombia, han emprendido iniciativas para reducir las emisiones provenientes de la deforestación y la degradación forestal.

Investigación y Desarrollo (I&D) Agrícola – Esta actividad ha evolucionado considerablemente en la región, dando pie en los últimos años a roles activos para el sector privado y la sociedad civil en el desarrollo y difusión de tecnologías. Si bien la inversión pública en la I&D también ha surgido en la última década, apenas a algunos países, en particular Brasil, se les atribuye gran parte de ese aumento, y la inversión ha disminuido en países más pequeños en donde más se necesita. Para fortalecer sus aportes mundiales, ALC debe intensificar la I&D en toda la cadena de valor agrícola, ampliando el alcance de esta labor más allá de los cultivos básicos que producen los pequeños agricultores.



Publicaciones Científicas

Artículos y otros recursos de información forman parte de los principales medios por los cuales el CIAT difunde los resultados de su investigación colaborativa. A continuación, se presenta una selección del total de 266 productos publicados por científicos del Centro con socios en 2012; más de la mitad de este total figuraron en revistas y libros internacionales arbitrados. Los artículos aquí enunciados reflejan la amplitud de la investigación del Centro; la mayoría ya están siendo citados en literatura, lo cual refleja la relevancia y alta calidad de nuestra labor científica.

Premio a la mejor publicación científica

En 2011, el merecedor de este premio interno del CIAT fue el artículo mencionado a continuación, que brinda una nueva perspectiva al complejo reto del desarrollo de variedades de frijol que sean más resilientes a la sequía y a la toxicidad del aluminio en suelos ácidos.

Yang Z-B; Eticha D; Albacete A; Rao IM; Roitsch T; Horst WJ. 2012. Physiological and molecular analysis of the interaction between aluminium toxicity and drought stress in common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Journal of Experimental Botany* 63(8):3109–3125. <http://dx.doi.org/10.1093/jxb/ers038>

Las listas completas de las publicaciones científicas de 2012 y años anteriores, al igual que otros recursos de información, se encuentran disponibles en: <http://ciatlibrary.blogspot.com/p/ciat-publications-2012.html>

Área de Investigación en Agrobiodiversidad

Akinbo O; Labuschagne MT; Fregene MA. 2012. Increased storage protein from interspecific F_1 hybrids between cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and its wild progenitor (*M. esculenta* ssp. *flabellifolia*). *Euphytica* 185(2):303–311. <http://dx.doi.org/10.1007/s10681-011-0590-z>

Bellotti AC; Herrera C, BV; Hyman G. 2012. Cassava production and pest management: Present and potential threats in a changing environment. *Tropical Plant Biology* 5(1):39–72. <http://dx.doi.org/10.1007/s12042-011-9091-4>

Bocco R; Lorieux M; Seck P; Futakuchi K; Manneh B; Baimey H; Ndjiondjop MN. 2012. Agro-morphological characterization of a population of introgression lines derived from crosses between IR 64 (*Oryza sativa* indica) and TOG 5681 (*Oryza glaberrima*) for drought tolerance. *Plant Science* 183:65–76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2011.09.010>

Ceballos H; Kulakow P; Hershey C. 2012. Cassava breeding: Current status, bottlenecks and the potential of biotechnology tools. *Tropical Plant Biology* 5(1):73–87. <http://dx.doi.org/10.1007/s12042-012-9094-9>

Galeano CH; Cortés AJ; Fernández AC; Soler Á; Franco-Herrera N; Makunde G; Vanderleyden J; Blair, MW. 2012. Gene-based single nucleotide polymorphism markers for genetic and association mapping in common bean. *BioMed Central Genetics* 13(48):1–11. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2156-13-48>

Heinritz S; Martens SD; Ávila P; Hoedtke S. 2012. The effect of inoculant and sucrose addition on the silage quality of tropical forage legumes with varying ensilability. *Animal Feed Science and Technology* 174(3):201–210. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.03.017>

Heinritz SN; Hoedtke S; Martens SD; Peters M; Zeyner A. 2012. Evaluation of ten tropical legume forages for their potential as pig feed supplement. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 24, Article #7. www.lrrd.org/lrrd24/1/hein24007.htm

Juraske R; Fantke P; Romero-Ramírez, AC; González A. 2012. Pesticide residue dynamics in passion fruits: Comparing field trial and modelling results. *Chemosphere* 89(7):850–855. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2012.05.007>

- Kumar A; Reddy BVS; Ramaiah B; Sahrawat KL; Pfeiffer WH. 2012. Genetic variability and character association for grain iron and zinc contents in sorghum germplasm accessions and commercial cultivars. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology* 6(Special issue 1):66–70. http://oar.icrisat.org/6156/2/EJPSB_6_1_1-5_2012.pdf
- Lorieux M; Blein M; Lozano J; Bouniol M; Droc G; Diévarit A; Périn C; Mieulet D; Lanau N; Bès M; Rouvière C; Gay C; Piffanelli P; Larmande P; Michel C; Barnola I; Biderre-Petit C; Sallaud C; Pérez P; Bourgis F; Ghesquière A; Gantet P; Tohme J; Morel JB; Guiderdoni E. 2012. In-depth molecular and phenotypic characterization in a rice insertion line library facilitates gene identification through reverse and forward genetics approaches. *Plant Biotechnology Journal* 10(5):555–568. <http://dx.doi.org/10.1111/J.1467-7652.2012.00689.x>
- Maass BL; Katunga-Musale D; Chiuri WL; Gassner A; Peters M. 2012. Challenges and opportunities for smallholder livestock production in post-conflict South Kivu, eastern DR Congo. *Tropical Animal Health and Production* 44(6):1221–1232. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3382655/
- Nelson JC; Oard JH; Groth D; Utomo HS; Jia Y; Liu G; Moldenhauer KAK; Correa-Victoria FJ; Fjellstrom RG; Scheffler B; Prado GA. 2012. Sheath-blight resistance QTLs in *japonica* rice germplasm. *Euphytica* 184(1):23–34. <http://dx.doi.org/10.1007/s10681-011-0475-1>
- Prochnik S; Marri PR; Desany B; Rabinowicz PD; Kodira C; Mohiuddin M; Rodríguez F; Fauquet CM; Tohme JM; Harkins T; Rokhsar DS; Rounsley S. 2012. The cassava genome: Current progress, future directions. *Tropical Plant Biology* 5(1):88–94. <http://dx.doi.org/10.1007/s12042-011-9088-z>
- Serrano-Serrano ML; Andueza-Noh RH; Martínez-Castillo J; Debouck DG; Chacón MI. 2012. Evolution and domestication of lima bean in Mexico: Evidence from ribosomal DNA. *Crop Science* 52(4):1698–1712. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2011.12.0642>
- Utsumi Y; Sakurai T; Umemura Y; Ayling S; Ishitani M; Narangajavana J; Sojikul P; Triwitayakorn K; Matsui M; Manabe R; Shinozaki K; Seki M. 2012. RIKEN Cassava Initiative: Establishment of a cassava functional genomics platform. *Tropical Plant Biology* 5(1):110–116. <http://dx.doi.org/10.1007/s12042-011-9089-y>
- Wyckhuys KAG; Korytkowski C; Martínez J; Herrera B; Rojas M; Ocampo J. 2012. Species composition and seasonal occurrence of Diptera associated with passionfruit crops in Colombia. *Crop Protection* 32:90–98. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2011.10.003>
- Yang Z-B; Eticha D; Albacete A; Rao IM; Roitsch T; Horst WJ. 2012. Physiological and molecular analysis of the interaction between aluminium toxicity and drought stress in common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Journal of Experimental Botany* 63(8):3109–3125. <http://dx.doi.org/10.1093/jxb/ers038>

Área de Investigación en Suelos

- Adolwa IS; Okoth PF; Mulwa RM; Esilaba AO; Mairura FS; Nambiro E. 2012. Analysis of communication and dissemination channels influencing the adoption of integrated soil fertility management in western Kenya. *The Journal of Agricultural Education and Extension* 18(1):71–86. <http://dx.doi.org/10.1080/1389224X.2012.638782>
- Bossio D; Erkossa T; Dile Y; McCartney M; Killiches F; Hoff H. 2012. Water implications of foreign direct investment in Ethiopia's agricultural sector. *Water Alternatives* 5(2):223–242. www.water-alternatives.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=167
- Fonte SJ; Quintero DC; Velásquez E; Lavelle P. 2012. Interactive effects of plants and earthworms on the physical stabilization of soil organic matter in aggregates. *Plant and Soil* 359(1–2):205–214. <http://dx.doi.org/10.1007/s11104-012-1199-2>
- Fonte SJ; Vanek SJ; Oyarzun P; Parsa S; Quintero DC; Rao IM; Lavelle P. 2012. Pathways to agroecological intensification of soil fertility management by smallholder farmers in the Andean highlands. *Advances in Agronomy* 116: 125–184. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-394277-7.00004-X>
- Guéi AM; Baidai Y; Tondoh JE; Huisung J. 2012. Functional attributes: Compacting vs decompacting earthworms and influence on soil structure. *Current Zoology* 58(4):556–565. www.currentzoology.org/temp/%7BBBD8D8AE4-1777-4566-BAF4-EDEB22E079DA%7D.pdf
- Kihara J; Martius C; Bationo A; Thuita M; Lesueur D; Herrmann L; Amelung W; Vlek PLG. 2012. Soil aggregation and total diversity of bacteria and fungi in various tillage systems of sub-humid and semi-arid Kenya. *Applied Soil Ecology* 58:12–20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsoil.2012.03.004>

Major J; Rondón M; Molina D; Riha SJ; Lehmann J. 2012. Nutrient leaching in a Colombian savanna Oxisol amended with biochar. *Journal of Environmental Quality* 41(4):1076–1086. <http://dx.doi.org/10.2134/jeq2011.0128>

Mosquera O; Buurman P; Ramírez BL; Amézquita MC. 2012. Carbon stocks and dynamics under improved tropical pasture and silvopastoral systems in Colombian Amazonia. *Geoderma* 189–190:81–86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoderma.2012.04.022>

Noguera D; Barot S; Laossi K-R; Cardoso J; Lavelle P; Cruz de Carvalho MH. 2012. Biochar but not earthworms enhances rice growth through increased protein turnover. *Soil Biology and Biochemistry* 52:13–20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.04.004>

Subbarao GV; Sahrawat KL; Nakahara K; Ishikawa T; Kishii M; Rao IM; Hash CT; George TS; Srinivasa P; Nardi P; Bonnett D; Berry W; Suenaga K; Lata JC. 2012. Biological nitrification inhibition: A novel strategy to regulate nitrification in agricultural systems. *Advances in Agronomy* 114:249–302. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-394275-3.00001-8>

Área de Investigación en Análisis de Políticas

Abebaw D; Kassa H; Kassie GT; Lemenih M; Campbell BM; Teka W. 2012. Dry forest based livelihoods in resettlement areas of Northwestern Ethiopia. *Forest Policy and Economics* 20:72–77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2012.02.002>

Carpenter SR; Folke C; Norström A; Olsson O; Schultz L; Agarwal B; Balvanera P; Campbell BM; Castilla JC; Cramer W; DeFries R; Eyzaguirre P; Hughes TP; Polasky S; Sanusi Z; Scholes R; Spierenburg M. 2012. Program on ecosystem change and society: An international research strategy for integrated social–ecological systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(1): 134–138. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2012.01.001>

Díaz-Nieto J; Fisher M; Cook S; Läderach P; Lundy M. 2012. Weather indices for designing micro-insurance products for small-holder farmers in the tropics. *PLoS ONE* 7(6):e38281. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0038281>

Eitzinger A; Läderach P; Bunn C; Quiroga A; Benedikter A; Pantoja A; Gordon J; Bruni M. 2012. Implications of a changing climate on food security and smallholders' livelihoods in Bogotá, Colombia. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. <http://dx.doi.org/10.1007/s11027-012-9432-0#>

Jarvis A; Ramírez-Villegas J; Herrera-Campo BV; Navarro-Racines C. 2012. Is cassava the answer to African climate change adaptation? *Tropical Plant Biology* 5(1):9–29. <http://dx.doi.org/10.1007/s12042-012-9096-7>

Nyikahadzoi K; Siziba S; Mango N; Mapfumo P; Adekunle A; Fatunbi O. 2012. Creating food self-reliance among the smallholder farmers of eastern Zimbabwe: Exploring the role of integrated agricultural research for development. *Food Security* 4(4):647–656. <http://dx.doi.org/10.1007/s12571-012-0218-8>

Ramírez-Villegas J; Challinor A. 2012. Assessing relevant climate data for agricultural applications. *Agricultural and Forest Meteorology* 161:26–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2012.03.015>

Ramírez-Villegas J; Salazar M; Jarvis A; Navarro-Racines CE. 2012. A way forward on adaptation to climate change in Colombian agriculture: Perspectives towards 2050. *Climatic Change* 115(3–4):611–628. <http://dx.doi.org/10.1007/s10584-012-0500-y>

Van den Bergh I; Ramírez J; Staver C; Turner DW; Jarvis A; Brown D. 2012. Climate change in the subtropics: The impacts of projected averages and variability on banana productivity. *ISHS Acta Horticulturae* 928:89–99. www.actahort.org/books/928/928_9.htm

Vermeulen SJ; Aggarwal PK; Ainslie A; Angelone C; Campbell BM; Challinor AJ; Hansen JW; Ingram JSI; Jarvis A; Kristjanson P; Lau C; Nelson GC; Thornton PK; Wollenberg E. 2012. Options for support to agriculture and food security under climate change. *Environmental Science & Policy* 15(1):136–144. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.envsci.2011.09.003>

Vermeulen S; Zougmore R; Wollenberg E; Thornton P; Nelson G; Kristjanson P; Kinyangi J; Jarvis A; Hansen J; Challinor A; Campbell B; Aggarwal P. 2012. Climate change, agriculture and food security: A global partnership to link research and action for low-income agricultural producers and consumers. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(1):128–133. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2011.12.004>

Aspectos Financieros Destacados

La situación financiera del CIAT continuó mejorando en 2012, ya que integramos con éxito la agenda de investigación del Centro con la labor de todos los 12 Programas de Investigación de CGIAR a los cuales el Centro contribuye —un logro que reflejó esfuerzos extraordinarios por parte de nuestro personal científico y administrativo.

Resultados financieros para el 2012

Como Centro Líder del Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CAAFS, por sus siglas en inglés), el CIAT apoyó con ahínco la coordinación y presentación de informes financieros durante el segundo año de este programa multianual, en el que participan 19 socios, incluidos todos los 15 centros de CGIAR y 4 universidades. Para finales del año, se habían firmado 10 de 12 Acuerdos con Participantes de los Programas. El Sistema de Planificación de Recursos del Centro se utilizó para mantener la trazabilidad e informar sobre la ejecución de la investigación a nivel de proyectos bilaterales, del Programa de CGIAR y del Área de Programas Institucionales e Investigación del CIAT.

Los socios de CCAFS, incluido el CIAT, ejecutaron con éxito el 95% del presupuesto del Programa, con un total de US\$65.8 millones, de los cuales \$48.9 millones provinieron de las ventanas 1 y 2 del Fondo de CGIAR. La ejecución de la investigación del Centro aumentó en aproximadamente 18%, ya que los ingresos totales se elevaron a más de 20% en comparación con el nivel del año pasado. Esto se dio a pesar del retraso en los desembolsos provenientes del Fondo y el Consorcio CGIAR y una suspensión temporal de los fondos

³ Las contribuciones de los donantes a través de la ventana 1 del Fondo de CGIAR proporcionan apoyo general y se destinan a Programas de Investigación de CGIAR según el Plan Financiero propuesto por el Consorcio CGIAR y aprobado por el Fondo de CGIAR, mientras que las contribuciones que van a la ventana 2 son adjudicadas por el donante a Programas de Investigación de CGIAR específicos. Los fondos para proyectos bilaterales se canalizan a través de la ventana 3 o se contratan directamente con el Centro.

presentada en septiembre–octubre, lo cual no tuvo mayor impacto en el resultado financiero del CIAT, gracias a su renovada fortaleza financiera. A principios de 2013, se recibieron casi todos los fondos provenientes de Programas de Investigación de CGIAR, una mejora significativa en comparación con el desembolso del año anterior de las ventanas 1 y 2 del Fondo.

Con contadas excepciones, todos los socios de CCAFS presentaron informes financieros oportunos, lo cual favoreció la implementación del plan de desembolsos del presupuesto del Programa. En consecuencia, el CIAT pudo desembolsar fondos de las ventanas 1 y 2 para CCAFS en menos de 30 días después de haberlos recibido del Fondo y el Consorcio CGIAR.

Como resultado de la presentación oportuna de informes financieros a los Centros Líderes de los Programas de Investigación de CGIAR en los que participa el CIAT, los fondos se recibieron casi en su totalidad de acuerdo con las expectativas. La única excepción tuvo que ver con el Programa de Investigación de CGIAR sobre Arroz, conocido como el Programa Global de Investigación en Arroz (GRiSP), que no pudo cubrir la totalidad de los costos de programas del CIAT, lo cual generó un déficit de \$0.8 millones en los programas de arroz y biotecnología del Centro.

La gestión financiera del CIAT en 2012 fue bastante sólida, lo que refleja sus esfuerzos juiciosos para proteger la tasa de cambio de nuestro presupuesto frente a un peso colombiano que se fortalece continuamente (casi el 10% frente al dólar estadounidense), así como un estricto cumplimiento de las políticas de inversión aprobadas por nuestra Junta Directiva. Como resultado, el ingreso generado por el propio CIAT ascendió a \$4.2 millones. Este ingreso, junto con la ejecución de la investigación por encima del nivel presupuestado, así como la total implementación de la recuperación de costos, dio al CIAT un excedente de \$5.4 millones, lo que nos permitió aumentar las reservas operacionales de 86 días en 2011 a 100 días en 2012.

El CIAT dio un paso importante en 2012 hacia una renovación apremiante de su infraestructura. Revaluamos por primera vez nuestras instalaciones, cargando el 20% de su valor comercial, como lo establece nuestra compañía de seguros y con base en el período de depreciación, conforme a nuestros lineamientos financieros, en forma de depreciación al costo directo de los cargos de las instalaciones. Esto ha puesto al Centro en camino a restablecer un fondo de infraestructura, que eventualmente nos permitirá realizar mejoras de alta prioridad. Este paso además acerca al CIAT al total cumplimiento de las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), que esperamos lograr para el 2014.

Panorama financiero para el 2013

El proceso presupuestario del CIAT se ha vuelto bastante complejo en los últimos años. El Centro debe prever ingresos de proyectos bilaterales en un contexto de considerable incertidumbre, a causa de las decisiones de donantes de trasladar fondos entre las ventanas 1, 2 y 3 del Fondo de CGIAR y proyectos bilaterales contratados directamente con el Centro. Adicionalmente, el Centro debe prever ingresos de 12 Programas de Investigación de CGIAR, cada uno de ellos con un ciclo de planificación y conjunto de prioridades para adjudicación de los recursos un poco distintos.

La decisión del Consorcio CGIAR de garantizar la adjudicación del 90% de los recursos de las ventanas 1 y 2 a esos programas para el presupuesto de 2013, con base en los niveles de ejecución de 2012, facilita considerablemente el proceso presupuestario. Asumiendo que los fondos de las ventanas 1 y 2 sean adjudicados en noviembre a más tardar, el CIAT y otros centros pueden preparar presupuestos operacionales razonables para el siguiente año.

En diciembre de 2012, el CIAT firmó un convenio con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia para un importante proyecto relacionado con agricultura y cambio climático. Su presupuesto asciende a \$9 millones para ser ejecutado con 6 socios locales e internacionales, a quienes está adjudicado el 40% de los fondos. Este proyecto, que no se anticipaba en el presupuesto del CIAT para el 2013, tendría un impacto sin duda positivo en la ejecución de la investigación del año.

El presupuesto de 2013 aprobado por la Junta Directiva del CIAT indica \$95.1 millones en ingresos, de los cuales \$36.7 son para socios de CCAFS, sin incluir al CIAT y socios ajenos a CGIAR. En relación con los fondos provenientes de los Programas de Investigación de CGIAR y sus adjudicaciones confirmadas para la ventana 2, el presupuesto asume, de manera conservadora, que el CIAT recibirá valores que están entre el 90 y 100% de la financiación del año pasado. El presupuesto muestra un excedente neto de \$1.1 millones —suficiente para agregar 4 días a nuestro número total de días de reservas operacionales. Esperamos que la moneda colombiana se fortalezca un poco y ya hemos tomado medidas para proteger el índice de gastos presupuestados para los primeros 6 meses del año.

Estado Financiero		
31 de diciembre para los años 2012 y 2011		
(en miles de US\$)		
	2012	2011
Activos corrientes	58.589	50.966
Activos no corrientes	27.691	24.653
Total activos	86.280	75.619
Pasivos corrientes	58.277	53.575
Pasivos no corrientes	2.644	2.230
Total pasivos	60.921	55.805
Activos no designados	13.962	10.282
Activos designados	11.232	9.512
Activos netos temporales (contratos a plazos)	165	20
Total activos netos	25.359	19.814
Total pasivos y activos netos	86.280	75.619

Balance de Actividades

31 de diciembre para los años 2012 y 2011
(en miles de US\$)

	2012	2011
Subvenciones	104.457	85.280
Otros ingresos y ganancias	4.269	2.933
Total ingresos y ganancias	108.726	88.213
Gastos relacionados con los programas	94.302	79.564
Gastos administrativos y generales	7.542	6.171
Otros gastos y pérdidas	1.804	1.713
Subtotal gastos y pérdidas	103.648	87.448
Recuperación de costos indirectos*	(322)	(647)
Total gastos y pérdidas	103.326	86.801
Excedentes netos	5.400	1.412

* Cambio en la presentación de los informes, implementado en 2012.

2011 está replanteado para reflejar los cambios implementados en la presentación de los informes de 2012.

Los valores del informe representan la recuperación a partir de fondos no restringidos.

Gastos Operativos por Clasificación Natural y Días de Reserva

31 de diciembre para los años 2012 y 2011
(en miles de US\$)

	2012	2011
Gastos de personal	29.161	28.738
Costos de las alianzas con centros de CGIAR para programas de investigación de CGIAR	35.618	27.380
Costos de las alianzas con centros ajenos a CGIAR	16.353	11.748
Suministros y servicios	15.851	12.843
Viajes operativos	4.603	4.502
Depreciación de activos fijos	1.909	2.169
Aporte al costo del sistema	153	68
Recuperación de costos indirectos*	(322)	(647)
Total gastos operativos netos	103.326	86.801
Días de reserva	100	86

* Cambio en la presentación de los informes, implementado en 2012.

2011 está replanteado para reflejar los cambios implementados en la presentación de los informes de 2012.

Los valores del informe representan la recuperación a partir de fondos no restringidos.

Apoyo de donantes

Los logros científicos descritos en este informe fueron posibles gracias al Fondo de CGIAR que cuenta con múltiples donantes, así como a subvenciones de las organizaciones enunciadas a continuación, algunas de ellas también donantes del Fondo de CGIAR. Nuestros sinceros agradecimientos para todos aquellos

que apoyaron nuestros esfuerzos para cumplir la promesa de la agricultura tropical a través de investigación científica de alta calidad que reduce el hambre y la pobreza, al tiempo que mejora la gestión de los recursos naturales.

Fondo de CGIAR



Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) GmbH, Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)



Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI)



Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)



Comisión Europea (CE)



El Banco Mundial



Fundación Bill & Melinda Gates, Estados Unidos



Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Colombia



Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude)
Alianza para una Revolución Verde en África (AGRA), Kenia
Asociación Hortifrutícola de Colombia (Asohfrucol)
Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR)
Fondo Común para los Productos Básicos (CFC), Los Países Bajos
Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Agencia Austríaca para el Desarrollo (ADA)
Centro Internacional de Investigación para las Ciencias Agrícolas del Japón (Jircas)
Consejo de Investigación del Medio Ambiente Natural (NERC), Reino Unido
Consejo de Investigación en Biotecnología y Ciencias Biológicas (BBSRC), Reino Unido
Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), Colombia
Dirección General de Cooperación para el Desarrollo (DGDC), Bélgica
Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos, Alemania
Fundación Howard G. Buffett, Estados Unidos
Fundación Vida Silvestre Africana, Estados Unidos
Instituto Tailandés para el Desarrollo de la Yuca (TTDI)
La Fundación Nippon, Japón

Agencia Australiana para el Desarrollo Internacional (AusAID)
Alianza Clima y Desarrollo (CDKN), Reino Unido
Alianza para Bosques, Estados Unidos
CARE International en Nicaragua
Centro de Ciencias Vegetales Donald Danforth, Estados Unidos
Compañía Agrícola Colombiana Ltda. & Cia. S.C.A.
Conservación de la Naturaleza (TNC), Estados Unidos
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Colombia
Departamento Nacional de Planeación (DNP) de Colombia, con
financiación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
Fondo de la OPEP para el Desarrollo Internacional (OFID), Austria
Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (Fontagro)
Foro para la Investigación Agrícola en África (FARA), Ghana
Fundación Ford, Estados Unidos
Fundación Nacional de Ciencias, Estados Unidos
Gobernación del Departamento de Nariño, Colombia
Gobierno de México
Gobierno de Noruega
Ingenio Mayagüez S.A., Colombia
Instituto de Investigación en Semillas y Fitomejoramiento (SPII),
República Islámica de Irán
Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), Francia
Investigación Agrícola para el Desarrollo (Cirad), Francia
La Fundación McKnight, Estados Unidos
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la
Agricultura (FAO)
Pioneer Hi-Bred International, Inc., Estados Unidos
RiceTec, Inc., Estados Unidos
Servicios Católicos de Socorro (CRS), Estados Unidos
Syngenta S.A., Colombia
Tostadores de Café Green Mountain (GMCR), Estados Unidos

Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa)
Industrias del Maíz S.A., Colombia
República Popular China
Universidad de Florida, Estados Unidos

Asociación de Bananeros de Colombia (Augura)
Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé), Colombia
Centro Técnico para la Cooperación Agrícola y Rural (CTA),
Los Países Bajos
Comisión para Estudios de Desarrollo (KEF) en la Agencia
Austriaca de Cooperación Internacional en Educación e
Investigación (OeAD) GmbH
ensome, Nicaragua
Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro),
Colombia
Fondo Patrimonio Natural, Colombia
Fundación Pangea, Colombia
Fundación para el Desarrollo Tecnológico, Agropecuario y Forestal
de Nicaragua (Funica)
Gobierno del Perú
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y
Alimentaria (INIA), España
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y
Pecuarias (Inifap), México
Laboratorio de Alimentos Sostenibles (SFL), Estados Unidos
Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca (MAFF), Japón
Ministerio Federal del Medio Ambiente (EC), Canadá
Palmar del Oriente S.A.S., Colombia
Programa para el Manejo Sostenible de las Áreas Protegidas en el
Municipio de El Castillo, Nicaragua
Proyecto de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales
(Prodern), Perú
Socorro Mundial Luterano (LWR) en Nicaragua
Universidad del Valle de Guatemala
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Nicaragua

El CIAT Hoy

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en colaboración con cientos de socios en todo el mundo en desarrollo, genera tecnologías, métodos y conocimientos que permiten a los agricultores, en especial los de escasos recursos, lograr mayor eco-eficiencia en la agricultura. Es decir, contribuimos a que la producción sea más competitiva y rentable así como sostenible y resiliente mediante el uso sensato, en términos económicos y ecológicos, de los recursos naturales y los insumos adquiridos.

Ya que ninguna organización a título individual puede abordar la agricultura tropical en todo su conjunto, el CIAT complementa los esfuerzos de otros actores con un enfoque estratégico en áreas de investigación

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.



y cultivos seleccionados. Nuestros científicos trabajan a nivel mundial para desarrollar variedades más resilientes y productivas de dos cultivos clave de primera necesidad, la yuca y el frijol común, al igual que forrajes tropicales para la ganadería. En América Latina y el Caribe (ALC), además trabajamos para mejorar la producción de arroz. Representando diversos grupos de alimentos y una porción significativa de la biodiversidad agrícola del planeta, los cultivos que el CIAT mejora son vitales para la seguridad alimentaria y nutricional a nivel mundial.

En nuestra investigación en agrobiodiversidad, trabajamos con biotecnología avanzada para acelerar el mejoramiento de cultivos. El progreso en esta labor también depende de las colecciones únicas de recursos genéticos —65.000 muestras de cultivos en total— que mantenemos en fideicomiso para la humanidad.

El CIAT trabaja en otras dos áreas estratégicas —suelos y análisis de políticas— que son transversales a todos los cultivos y entornos de producción tropicales. Nuestros científicos emplean las herramientas y los conocimientos más recientes para mejorar la sanidad del suelo, restaurar la tierra degradada y lograr que la agricultura sea inteligente respecto al clima. A través de nuestro trabajo en análisis de políticas, aprovechamos el poder de la información para influenciar decisiones acerca de temas como cambio climático, gestión ambiental, vinculación de los agricultores a los mercados y equidad de género.

Los científicos del CIAT trabajan en ALC así como en 29 países de África subsahariana y 5 de Asia suroriental. En ALC, trabajamos en distintos entornos —la región de la Orinoquia de Colombia, América Central, la Amazonia y partes de Brasil— en donde la investigación integrada del CIAT tiene especial relevancia. Nuestra investigación para África se enfoca principalmente en frijol común, suelos y forrajes tropicales; mientras que en Asia, nos concentramos en yuca y forrajes tropicales en sistemas de secano de pequeños agricultores de la región del Mekong Mayor.

Investigación Mundial de CGIAR

El CIAT es miembro del Consorcio CGIAR y Centro Líder del Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). El Centro además contribuye significativamente a otros Programas de Investigación de CGIAR.

CGIAR es una alianza mundial que reúne a organizaciones comprometidas con la investigación para un futuro sin hambre. 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 estrecha colaboración con cientos de organizaciones socias, incluidos institutos nacionales y regionales de investigación, la sociedad civil y el sector académico y privado.

Contribución del CIAT a los Programas de Investigación de CGIAR

Los nuevos Programas de Investigación de CGIAR (CRP) enfrentan temas transversales en el desarrollo agrícola en todo el mundo, alineando la labor científica de sus 15 centros de investigación y sus socios en esfuerzos eficientes, coherentes y multidisciplinarios. El CIAT, como miembro del Consorcio CGIAR, contribuye a 12 de estos CRP y es el Centro Líder del Programa de Investigación sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS).

CIFOR	Centro de Investigación Forestal Internacional
CIP	Centro Internacional de la Papa
ICARDA	Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas en Zonas Áridas
ICRISAT	Instituto Internacional de Investigación sobre Cultivos en los Trópicos Semiáridos
IFPRI	Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias
IITA	Instituto Internacional de Agricultura Tropical
ILRI	Instituto Internacional de Investigación Pecuaria
IRRI	Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Arroz
IWMI	Instituto Internacional para el Manejo del Agua

Leguminosas de Grano Liderado por ICRISAT

Maximizar los beneficios que las leguminosas de grano —frijol común, legumbres y semillas oleaginosas— brindan a los pequeños agricultores, en especial a las mujeres.

Rol del CIAT: En África subsahariana y América Latina y el Caribe, abordar las limitaciones para la productividad del frijol común, como la sequía, deficiencia de fósforo y nitrógeno en el suelo y las temperaturas en aumento, fortaleciendo a su vez los sistemas de semilla de los agricultores y sus vínculos con los mercados.



Ganadería y Pesca Liderado por ILRI

Aumentar la disponibilidad y asequibilidad de la carne, la leche y el pescado para los consumidores de escasos recursos y elevar los ingresos de los pequeños productores.

Rol del CIAT: Liderar la investigación sobre cadenas de valor en América Central, Tanzania, Vietnam y Uganda; mejorar la productividad pecuaria en entornos frágiles mediante forrajes tropicales de alto rendimiento y calidad superior; y ayudar a reducir la huella ecológica de la producción pecuaria.



Trópicos Húmedos Liderado por IITA

Transformar las vidas de la población rural de escasos recursos en las tierras bajas y sabanas húmedas, y tierras altas tropicales en África, América y Asia.

Rol del CIAT: Liderar el trabajo sobre intensificación sostenible y generación de servicios ambientales en sistemas mixtos silvoagropecuarios en América Central y el Caribe; liderar el tema de cadenas de valor, instituciones y mercados; y llevar a cabo trabajo adicional en Asia suroriental y África oriental y central.



Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria Liderado por CIAT

Enfrentar el reto del cambio climático y la inseguridad alimentaria mediante una colaboración estratégica con todos los centros de CGIAR y la iniciativa Future Earth.

Rol del CIAT: Liderar la modelación del impacto climático, planeación de adaptación y análisis de políticas, desarrollo de medidas de adaptación y mitigación basadas en forrajes, evaluación del carbono del suelo y pronósticos estacionales agroclimáticos.



Bosques, Árboles y Agroforestería Liderado por CIFOR

Mejorar los medios de vida de los pequeños agricultores en las márgenes de los bosques, manteniendo y generando a su vez recursos forestales para la protección ambiental.

Rol del CIAT: Evaluar la deforestación y el cambio en el uso de la tierra para la mitigación del cambio climático, desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático y formular vías para mejorar los medios de vida de los grupos marginados en los alrededores de los bosques.



Arroz

Liderado por IRRI

Incrementar la productividad del arroz, mejorando a su vez el manejo del agua y otros recursos sobre los que depende la producción.

Rol del CIAT: Liderar trabajo en América Latina y el Caribe, con énfasis en el mejoramiento genético del rendimiento y la calidad, el desarrollo y la difusión de nuevas variedades y lograr un mejor manejo de los cultivos.



Raíces, Tubérculos y Banano

Liderado por CIP

Mejorar la nutrición, la seguridad alimentaria y los ingresos de los pequeños agricultores que producen cultivos de raíces y tubérculos.

Rol del CIAT: Extender a nivel mundial los beneficios de los recursos genéticos de la yuca nativos de las Américas, con el propósito de elevar la productividad, rentabilidad, resistencia a plagas y enfermedades, y el valor nutricional del cultivo mediante investigaciones en agronomía, mejoramiento genético y biotecnología.

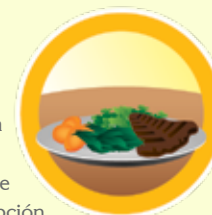


Agricultura para la Nutrición y la Salud

Liderado por IFPRI

Mejorar la nutrición y la salud de la población de escasos recursos facilitando el acceso a alimentos de mejor calidad; fomentando la adopción de procedimientos de inocuidad alimentaria; y procurando una mejor integración de los programas de extensión en agricultura, nutrición y salud.

Rol del CIAT: Mediante su rol principal en HarvestPlus, desarrollar y evaluar variedades de frijol y yuca mejoradas a nivel nutricional mediante la biofortificación.



Áreas de Investigación



Gestión de las Colecciones de Cultivos

Liderado por el Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos

Colectar y mantener más de 700.000 muestras de recursos genéticos de cultivos, forrajes y agroforestería conservados en bancos de germoplasma en 11 centros de CGIAR en todo el mundo.

Rol del CIAT: Mantener y distribuir su colección de más de 35.000 muestras de frijol común, más de 23.000 muestras de forrajes tropicales y más de 6.000 muestras de yuca.



Políticas, Instituciones y Mercados

Liderado por IFPRI

Identificar políticas de base probatoria, instituciones incluyentes y mercados equitativos y eficientes que ayuden a que los pequeños productores rurales aumenten sus ingresos.

Rol del CIAT: Contribuir para vincular de manera sostenible a los pequeños agricultores con compradores y fomentar prácticas comerciales que favorecen la inclusión y la reducción de la pobreza; integrar al sector público y privado mediante plataformas de investigación para el desarrollo.



Agua, Tierra y Ecosistemas

Liderado por IWMI

Trabajar sobre el nexo de la agricultura y el medio ambiente, examinando métodos para intensificar la agricultura y restaurar las tierras degradadas, procurando a su vez un buen uso de los recursos naturales.

Rol del CIAT: Como colider del portafolio de investigación en sistemas de secano, apoyar la intensificación sostenible, mejorando a su vez la sanidad del suelo, restaurando los paisajes degradados y manteniendo los servicios ambientales.



Sistemas de Tierras Áridas

Liderado por ICARDA

Mejorar la seguridad alimentaria para la población rural de escasos recursos, proteger la base de los recursos naturales y empoderar a los pequeños productores agrícolas y pecuarios en zonas de baja precipitación.

Rol del CIAT: Llevar a cabo investigaciones para intensificar de manera sostenible la producción de alimentos en las zonas áridas de África, con base en evaluaciones de la sanidad del suelo y prácticas adecuadas de manejo de la tierra.



Organigrafía del CIAT



Junta Directiva

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



Miguel Sarmiento
Gerente de Cosargo S.A.S.
(Inversionista), Colombia.⁴



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



Lisa Schipper
Investigadora Principal en Cambio
Climático, Estados Unidos.⁴



Ex officio

J. Graham Joscelyne
(Presidente del Comité de
Auditoría), Director de Gestión,
Joscelyne + Asociados, Inc.,
República de Sudáfrica.



Ruben G. Echeverría
Director General, CIAT, Uruguay.



Ruth Oniang'o
(Punto Focal Programas de Investigación
para 2013), Fundadora y Directora
Ejecutiva, Programa de Extensión Rural
África (ROP Africa), Kenia.



Ignacio Mantilla
Rector, Universidad Nacional de
Colombia, Colombia.



John Edward Hamer
Director de Inversiones, Monsanto
Growth Ventures (Experto en
Biotecnología), Estados Unidos.



Juan Camilo Restrepo
Ministro de Agricultura y
Desarrollo Rural (MADR),
Colombia.



Charles Rice
Profesor Distinguido de Microbiología
de Suelos, Universidad Estatal de
Kansas, Estados Unidos.



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



⁴ Nos acompañaron en la Junta Directiva hasta diciembre de 2012.

En memoria de **Anthony Bellotti** (1937–2013), cuyos enormes logros profesionales avanzaron el conocimiento de la entomología de la yuca desde su etapa temprana hasta la madurez, abriendo el camino a importantes contribuciones para mejorar los medios de vida de los productores de yuca en todo el mundo.

Personal

El CIAT cuenta con un total de 858 empleados, incluidos 400 profesionales, de los cuales 200 son científicos; 695 están ubicados en Colombia u otro lugar de América Latina y el Caribe (ALC), mientras que 145 se encuentran en África subsahariana, 17 en Asia y 1 en Europa. En la lista a continuación, los miembros del personal se encuentran ubicados en la sede principal en Cali, Colombia, a menos que se indique lo contrario.

Equipo Directivo

Ruben G. Echeverría, Director General
Albin Hubscher, Director General Adjunto, Servicios Corporativos
Deborah Bossio, Directora, Área de Investigación en Suelos, Kenia
Andy Jarvis, Director, Área de Investigación en Análisis de Políticas
Joseph Tohme, Director, Área de Investigación en Agrobiodiversidad
Elcio Perpetuo Guimarães, Coordinador Regional para América Latina y el Caribe
Robin Buruchara, Coordinador Regional para África, Kenia
Rod Lefroy, Coordinador Regional para Asia, Vietnam

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

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

Área de Investigación en Agrobiodiversidad

Joseph Tohme, Director
Olga Lucía Cruz, Asistente Ejecutiva
Claudia Zúñiga, Asistente Ejecutiva

Líderes

Steve Beebe, Programa de Fríjol
Daniel Debouck, Programa de Recursos Genéticos
Alonso González, Programa de Frutas Tropicales*
Eduardo Graterol, Director Ejecutivo, Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)
Clair Hershey, Programa de Yuca
César Martínez, Programa de Arroz*
Bernardo Ospina, Director Ejecutivo, Corporación CLAYUCA*
Michael Peters, Programa de Forrajes Tropicales
Wolfgang Pfeiffer, Director Adjunto para Desarrollo y Gestión de Cultivos, HarvestPlus
Edgar A. Torres, Programa de Arroz
Gonzalo Zorrilla, Director Ejecutivo, FLAR, Uruguay*

Investigadores – América Latina y el Caribe

Elizabeth Álvarez, Fitopatóloga
Meike Andersson, Gestora en Desarrollo de Productos, HarvestPlus
Jacobo Arango, Biólogo Molecular
Luis Augusto Becerra, Biólogo Molecular
Mónica Carvajal, Bióloga Molecular
Hernán Ceballos, Fitomejorador

Paul Chavariaga, Biólogo Molecular
Wilmer Cuéllar, Virólogo
Luciano de Campos Carmona, Especialista en Producción de Arroz, Brasil
Beata Dedicova, Bióloga
Dominique Dufour, Especialista en Bromatología, Investigación Agrícola para el Desarrollo (Cirad)
Jorge Duitama, Especialista en Bioinformática
Gerardo Gallego, Especialista en Marcadores Moleculares y Herramientas Genómicas
Cécile Grenier, Fitogenetista y Fitomejoradora, Cirad
Federico Holmann, Economista Pecuario*
Manabu Ishitani, Biólogo Molecular
Bernhard Löhr, Entomólogo
Mathias Lorieux, Fitogenetista, Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD)
Siriwan D. Martens, Nutricionista de Animales*
John Miles, Fitogenetista
Gloria Mosquera, Fitopatóloga
Soroush Parsa, Entomólogo y Ecólogo Agrícola
Prasanthi Perera, Especialista en Cultivo de Células y Tejidos Vegetales
Bodo Raatz, Fitomejorador
Idupulapati Rao, Nutricionista de Plantas
María Camila Rebolledo, Bióloga Molecular
Michael Selvaraj, Fisiólogo de Cultivos
Cécile Thonar, Becaria Posdoctoral
Roger Urbina, Especialista en Semillas, Nicaragua*
Rein van der Hoek, Especialista en Forrajes, Nicaragua

Investigadores – África

Mathew Abang, Fitopatólogo, Uganda
Valente Aritua, Virólogo, Uganda
Sylvain Bidiaka, Gestor Nacional de Cultivos, HarvestPlus, República Democrática del Congo (RD del Congo)
Rowland Chirwa, Fitomejorador, Malawi
Wanjiku Chiuri, Investigadora Social, Ruanda

Paul Ilona, Agrónomo, HarvestPlus, Nigeria
Lister Katsvairo, Gestor de Desarrollo y Diseminación de Productos, HarvestPlus, Ruanda
Enid Katungi, Economista Agrícola, Uganda
Antoine Lubobo, Especialista en Diseminación de Cultivos, HarvestPlus, RD del Congo
Mercy Gloria Lung'aho, Especialista en Nutrición, Ruanda
Brigitte Maass, Agrónoma Especialista en Forrajes, Kenia
Clare Mukankusi, Fitopatóloga, Uganda
Rachel Muthoni, Investigadora Social, Uganda
Elizabeth Nambiro, Especialista en Monitoreo y Evaluación, Kenia*
Martha Nyagaya, Especialista en Nutrición Humana, Uganda*
Birthe Paul, Especialista en Forrajes y Fertilidad de Suelos, Kenia
Jean-Claude Rubyogo, Experto en Semillas, Tanzania
Eliab Lloyd Simpungwe, Economista Agrícola, HarvestPlus, Zambia
David Wozemba, Especialista en Mercadeo, Uganda
Rodah Zulu, Facilitadora Nutricional, Malawi

Investigadores – Asia

Adrian Bolliger, Especialista en Forrajes y Sistemas Agropecuarios, República Democrática Popular Lao (RDP Lao)
Binu Cherian, Gestor Nacional de Cultivos, HarvestPlus, India
Keith Fahrney, Agrónomo, RDP Lao
Tin Maung Aye, Bioquímico Agrícola, Vietnam
Parminder Singh Virk, Gestor de Desarrollo de Cultivos, HarvestPlus, India
Tassilo Tiemann, Especialista en Forrajes y Sistemas Pecuarios, RDP Lao
Kris Wyckhuys, Entomólogo, Vietnam

* Concluyeron funciones en el CIAT durante el período cubierto por este informe.

Área de Investigación en Suelos

Deborah Bossio, Directora, Kenia
Juliet Braslow, Coordinadora del Área, Kenia
Margaret-Mita Sambo, Asistente Ejecutiva, Kenia

Líderes

Aracely Castro, Agroecosistemas
Lulseged Tamene Desta, Información de Suelos,
Malawi
Fred Kizito, Paisajes, Kenia
Rolf Sommer, Sanidad del Suelo, Kenia

Investigadores – América Latina y el Caribe

Steve Fonte, Ecólogo de Suelos
Patrick Lavelle, Ecólogo de Suelos, IRD*
Phillip Owens, Edafólogo y Geomorfólogo de Suelos
(en sabático de la Universidad Purdue, Estados Unidos)

Investigadores – África

Frederick Baijukya, Agrónomo, Kenia
Eliud Abucheli Birachi, Economista de Mercados,
Ruanda
Jiehua Chen, Científica de Suelos, Tanzania*
Justine Cordingley, Especialista en Modelación de
Paisajes, Kenia
Kenton Dashiell, Científico de Suelos, Kenia*
Judith de Wolf, Investigadora Social, Zimbabue
Jeroen Huising, Científico de Suelos, Kenia
Joyce Jefwa, Microbióloga, Kenia
Saidou Koala, Científico de Suelos, Red Africana para
la Biología y Fertilidad del Suelo (AfNet), Kenia
Job Kihara Maguta, Científico de Suelos, Kenia
Nelson Mango, Sociólogo Rural, Zimbabue
Patrick Mutuo, Científico de Suelos, RD del Congo
Kenneth Nyombi, Especialista en Modelación de
Cultivos y Suelos, Kenia*
Generose Nziguheba, Científica de Suelos, Estados Unidos*

Peter Okoth, Científico de Suelos, Kenia*
Kristina Roing, Científica de Suelos, Kenia*
Jérôme Ebagnerin Tondoh, Ecólogo de Suelos, Malí*
Bernard Vanlauwe, Científico de Suelos, Kenia*
Markus Walsh, Científico de Suelos, Tanzania*
Leigh Winowiecki, Científica de Suelos, Kenia

Área de Investigación en Análisis de Políticas

Andy Jarvis, Director
Carolina Navarrete-Frías, Coordinadora del Área
Rebeca Bolaños, Asistente Ejecutiva

Líderes

Peter Läderach, Cambio Climático, Nicaragua
Mark Lundy, Vinculación de los Agricultores a los
Mercados
Marcela Quintero, Servicios Ambientales, Perú

Investigadores – América Latina y el Caribe

Robert Andrade, Analista Socio-económico y de
Evaluación de Impacto*
Purabi Bose, Investigadora Social
Antonio Flavio Dias Avila, Economista Agrícola (en
sabático de la Empresa Brasileña de Investigación
Agropecuaria, Embrapa)
Carlos Iván Cardozo, Especialista en Cambio Climático
y Sistemas de Semilla (en sabático de la Universidad
Nacional de Colombia)
Laure Collet, Analista Espacial*
Bernardo Creamer, Economista Agrícola
(Nombramiento conjunto CIAT-IFPRI)
Gisella Cruz-García, Investigadora Social
Anton Eitzinger, Análisis Espacial y Cambio Climático
Carolina González, Economista Agrícola
(Nombramiento conjunto CIAT-IFPRI)
Guy Henry, Economista Agrícola, Cirad/CIAT
Glenn Hyman, Geógrafo
Daniel Jiménez, Especialista en Agricultura Específica
por Sitio

Ricardo Labarta, Oficial de Evaluación de Impacto
Rafael Parra-Peña, Analista de Políticas
Julián Ramírez, Especialista en Cambio Climático
Louis Reymondin, Especialista en Sistemas de
Monitoreo
Simone Staiger-Rivas, Especialista en Fortalecimiento
de Capacidades y Gestión del Conocimiento
Jeimar Tapasco, Economista Ambiental
Jennifer Twyman, Especialista en Análisis de Género
Rolf Wachholtz, Especialista en Cambio Climático y
Agroecosistemas, Brasil

Investigadores – Asia

Caitlin Corner-Dolloff, Especialista en Adaptación al
Cambio Climático, Vietnam

Coordinación Regional

América Latina y el Caribe

Elcio Perpetuo Guimarães, Coordinador Regional
Diana Toscano, Oficial de Enlace Técnico Colombia
Ana Isabel Vargas, Directora, Fundaciatt*
Beatriz Narváez, Asistente Ejecutiva

África

Robin Buruchara, Coordinador Regional, Kenia
Boaz Waswa, Coordinador de Programas, Kenia
Margaret-Mita Sambo, Asistente Ejecutiva, Kenia

Asia

Rod Lefroy, Coordinador Regional, Vietnam
Cu Thi Le Thuy, Asistente Ejecutiva, Vietnam

Servicios Corporativos

Albin Hubscher, Director General Adjunto, Servicios
Corporativos
Diana Carolina Mayor, Asistente Ejecutiva

Líderes

Mario Bernal, Recursos Humanos
Carlos Meneses, Tecnología de la Información
Andrés Palau, Servicios Centrales
Victoria Ramírez, Gestión de Contratos
Germán Arias, Oficina Jurídica
María Virginia Jaramillo, Propiedad Intelectual
Wanjiku Kiragu, Servicios Corporativos en África, Kenia
José G. Rodríguez, Finanzas

Oficina del Director General

Ruben G. Echeverría, Director General
Maya Rajasekharan, Coordinadora Senior de Programas
André Zandstra, Jefe, Relaciones con Donantes
María Fernanda Reyes, Secretaria de la Junta Directiva y del Equipo Directivo
Luz Stella Gil, Asistente Ejecutiva

Comunicaciones Corporativas

Nathan Russell, Jefe
Neil Palmer, Coordinador de Divulgación – Inglés
Eduardo Figueroa, Coordinador de Divulgación – Español*
Adriana Varón, Coordinadora de Divulgación – Español
Stephanie Malyon, Especialista en Comunicaciones, Kenia
Georgina Smith, Especialista en Comunicaciones, Vietnam
Julio César Martínez, Coordinador, Artes Gráficas
Victoria Rengifo, Coordinadora, Servicios de Traducción/Edición
Angela María Cardona, Asistente Ejecutiva

Información de contacto del CIAT

Colombia

Sede Principal y Coordinación Regional para América Latina y el Caribe

Km 17, Recta Cali-Palmira
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia
Teléfono: +57 2 4450000
Fax: +57 2 4450073
Correo electrónico: ciat@cgjar.org

Bogotá

c/o MADR
Carrera 8 #12 B-31
Piso 5, Edificio Bancolombia
Bogotá, Colombia
Teléfono: +57 1 3410490 o
+57 320 6951661 (celular)
Fax: +57 1 3376383

c/o IICA

Avenida Carrera 30, Calle 45
Ciudad Universitaria, Edificio IICA
Bogotá, Colombia
Teléfono: +57 1 2207000, ext. 7066, o
+57 310 8961043 (celular)
Correo electrónico: d.i.toscano@cgjar.org

Malambo

Calle 13 #27-29, Urbanización El Concorde
Malambo, Atlántico, Colombia
Teléfono: +57 5 3762930 o
+57 311 6853533 (celular)

Popayán

Km 8, Vía La Tetilla, Vereda Santa Rosa
Popayán, Colombia
Teléfono: +57 2 8238111 o
+57 317 8554637 (celular)

Santander de Quilichao

Km 8, Vereda Chirivico
Santander de Quilichao, Colombia
Celular: +57 310 4146742

Villavicencio

Km 21, Vía Puerto López
Villavicencio, Colombia
Celulares: +57 315 4111920 o 310 8921233

Brasil

c/o Embrapa-Acre
Rodovia BR-64, Km 14
Caixa Postal 321 CEP 69908-970
Rio Branco-Acre, Brasil
Teléfono: +55 68 32123216 / 84 o
+55 68 84142500 (celular)

Estados Unidos

CIAT-Miami
7343 NW 79th Terrace
Medley, FL 33166, USA
Teléfono: +1 305 8639126

Honduras

c/o DICTA/SAG
Col. Loma Linda Norte
Subida a INJUPEM
Edificio de DICTA/SAG
2do. Piso, Oficina 225
Apartado Postal 15159
Tegucigalpa, Honduras
Teléfono: +504 22131669
Correo electrónico: v.escober@cgjar.org

Nicaragua

Residencial Los Robles de San Juan, Casa #303
Apartado Postal LM-172
Managua, Nicaragua
Teléfono: +505 2 2709963 / 65
Correo electrónico: m.e.baltodano@cgjar.org

Perú

c/o IICA-Perú
Av. La Molina 1581
La Molina
Lima, Perú
Teléfono: +51 1 3492273 ext. 107 o
+51 1 980360500 (celular)

Kenia

Coordinación Regional – África

c/o ICIPE
Duduville Campus, off Kasarani Road
P.O. Box 823-00621
Nairobi, Kenya
Teléfono: +254 20 8632800 o 254 722785930
Fax: +254 20 8632001
Correo electrónico: r.buruchara@cgiar.org

Maseno

c/o KEFRI Maseno
Kisumu Busia Rd.
P.O. Box 93-40101
Maseno, Kenya
Teléfono: +254 717 720110

Burundi

c/o Dpt. Vulgarisation ISABU
Quartier INSS, Avenue Mwaro No. 3
Bujumbura, Burundi
Teléfono: +257 77 734708

Malawi

Chitedze Research Station
Mchinji Road, 20 km from town
P.O. Box 158
Lilongwe, Malawi
Teléfono: +265 995655871 o 888360224

República Democrática del Congo

c/o Site Kalambo, UCB (Université Catholique de Bukavu)
Route KAVUMU, Km 18, Bifurcation Birava
B.P. 1860 Bukavu
Sud-Kivu, RD Congo
Teléfono: +243 6 998 681269

Ruanda

Concorde Building
Boulevard de l'Umuganda
7016, Kacyiru
Kigali, Rwanda
Teléfono: +250 788 303428

Tanzania

c/o Selian Agricultural Research Institute
Dodoma Road
P.O. Box 2704
Arusha, Tanzania
Teléfono: +255 732 979909, 769 539470 o
784 725470

Uganda

c/o NARO, Kawanda Agricultural Research Institute
13 Km Gulu Road
P.O. Box 6247
Kampala, Uganda
Teléfono: +256 414 567259, 567670 o 567116

Zimbabue

12.5 km Peg Mazowe Road
P.O. Box MP228
Mt. Pleasant
Harare, Zimbabwe
Teléfono: +263 4 2906606 o
+263 712449311 / 772572725 (celulares)

Vietnam

Coordinación Regional – Asia

c/o Agricultural Genetics Institute
(Viện Di truyền Nông nghiệp)
Pham Van Dong Street
Tu Liem (opposite the Ministry of Security -
đôi diện với Bộ Công an)
Hanoi, Vietnam
Celular: +84 12 58262512
Correo electrónico: r.lefroy@cgiar.org

República Democrática Popular Lao

c/o NAFRI Compound
Ban Nongviengkham, Dong Dok
P.O. Box 783
Vientiane, Lao PDR
Teléfono: +856 21 770090

Tailandia

c/o FCRI, Department of Agriculture
Kasetsart University
Chatuchak
Bangkok 10900, Thailand
Teléfono: +66 2 5797551





© CIAT 2013
ISSN 2145-1311
Tiraje: 1.500
Junio de 2013

Impresión: Imágenes Gráficas S.A., Cali, Colombia
Redacción y edición: Nathan Russell, Neil Palmer y Stephanie Malyon
Traducción al español: Victoria Eugenia Rengifo
Edición en español: Adriana Varón
Diseño y diagramación: Julio César Martínez
Edición de producción: Victoria Eugenia Rengifo y Claudia Calderón
Asistencia editorial: Maya Rajasekharan y Andrea Carvajal

Créditos de las fotos:

Brigitte Maass: 6, 19
Julio César Martínez: 13, 43
Jean-Claude Rubyogo: 18
Nina Rodríguez: 28
Camilo Oliveros: 43
Neil Palmer: Carátula, reverso de carátula, reverso de contracarátula, 2, 4, 5, 7-12, 14-17, 21-25, 27, 30, 39



Miembro del Consorcio CGIAR

www.ciat.cgiar.org
www.cgiar.org



CGIAR es una alianza mundial de investigación agrícola para un futuro sin hambre. Su labor científica la llevan a cabo los 15 centros de investigación que integran el Consorcio CGIAR en colaboración con cientos de organizaciones socias.

ISSN 2145-1311