Eco-Eficiencia: De la Visión a la Realidad

Mensajes Clave de una Publicación que Describe los Avances y las Opciones en la Agricultura Eco-Eficiente



CIAT
Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 / Ciencia para cultivar el cambio

La Eco-Eficiencia sí Cuenta

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

Bajo esta enorme presión, la agricultura tropical ha llegado a un momento decisivo en su historia. Puede continuar su rumbo actual, perdiendo así el enorme potencial de los trópicos para el desarrollo sostenible. O puede enfrentar los desafíos del cambio climático, la escasez de recursos y una seguridad alimentaria en deterioro, si desde ya sigue por múltiples caminos que conducen a la eco-eficiencia.

Convencido de que la eco-eficiencia puede servir muy bien como un principio orientador para la investigación, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) incorporó este concepto a su misión:

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

El reto ahora —para nuestra organización y otras— estriba en llevar la visión de eco-eficiencia a la realidad.

Caminos hacia la Eco-Eficiencia

Cada año, para llamar la atención sobre el uso insostenible de recursos naturales, la Red Global de la Huella Ecológica (Global Footprint Network) celebra el "Día Mundial del Sobregiro". En 2013, la fecha de este día fue el 20 de agosto. Durante el resto del año, la humanidad demandó más del planeta —incluyendo la capacidad de cultivar alimentos— más allá de lo que era capaz de reponer.

Agricultor de la región Alta Occidental de Ghana propensa a la sequía.

Eco-Eficiencia y Cambio Climático

Si bien es evidente que la agricultura contribuye a agravar el problema del cambio climático, también debe hacer parte de la solución.



El informe de 2012 de la Comisión sobre Agricultura Sostenible y Cambio Climático propone acciones para lograr un "espacio seguro" en cuanto a seguridad alimentaria y cambio climático.

La agricultura es responsable directa del 10–12% de las emisiones de gases de efecto invernadero. La cifra alcanza el 30% cuando se incluyen las emisiones generadas por actividades estrechamente relacionadas, como la destrucción forestal para producción agropecuaria. La agricultura debe reducir sus emisiones, impulsando a su vez la captura de carbono, para ayudar a lograr la reducción del 50–85% requerido para el año 2050, a fin de evitar un aumento peligroso en la temperatura global de más de 2.4 °C por encima de niveles preindustriales.

Los agricultores deben enfrentar el reto adicional de adaptarse a los efectos del cambio climático, lo cual les generará más incertidumbre acerca de las temperaturas, las lluvias y los fenómenos meteorológicos extremos. Esto dibuja un prospecto intimidante para los agricultores de escasos recursos en países en desarrollo, quienes están en inferioridad de condiciones para enfrentar la situación.

Hacer que la agricultura sea inteligente respecto al clima tiene una estrecha relación con el desafío de impulsar la producción de alimentos para satisfacer una demanda en rápido crecimiento durante las próximas décadas. Esta tarea se complica aun más con el limitado, y cada vez más competido, acceso a las tierras, al agua y a los recursos energéticos. Juntas, estas presiones hacen que la eco-eficiencia en la agricultura no solo sea un fin deseable, sino una necesidad apremiante.

Tales advertencias presagian la necesidad de lograr la eco-eficiencia en la agricultura, aunque no es tan clara la mejor forma de hacerlo, pues no existe una fórmula mágica.

Los expertos ven este concepto más bien como una herramienta que puede ayudarnos a conocer los desafíos, analizar las opciones tecnológicas y de políticas y sopesar las ventajas vs. las desventajas en situaciones donde sea difícil transigir.

A fin de promover el debate y la acción, el CIAT preparó una publicación titulada *Eco-Efficiency: From Vision to Reality*.* Este libro traza seis caminos distintos, pero complementarios, para lograr una agricultura eco-eficiente:

1. Adopción a gran escala de mejores variedades de cultivos y prácticas de manejo, basadas en un asesoramiento agronómico ecuánime
2. Mayor inversión en mejores prácticas que ofrezcan ganancias lo suficientemente altas para compensar a los agricultores por asumir mayores riesgos
3. Menos inversión en insumos que se usan de manera exagerada
4. Uso más eficiente de todos los recursos para obtener mayores retornos a menor costo

* Disponible en: http://ciat.cgiar.org/new-publications

5. Difusión de tecnologías que permitan saltos cuánticos en la productividad agrícola
6. Protección contra pérdidas futuras en la capacidad de producción

Algunos de estos caminos ya se han recorrido en buena parte, mientras agricultores pioneros continúan explorando otras vías, con la ayuda de la investigación agrícola para el desarrollo.

Eco-Efficiency: From Vision to Reality brinda orientación e inspiración para estos esfuerzos, documentando adelantos recientes en la investigación sobre sistemas de producción y cultivos clave. Como se describe en las páginas 6–11 de este folleto, la publicación, además, explora nuevas rutas por las cuales la investigación agrícola puede lograr beneficios adicionales en la eco-eficiencia.

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

Para lograr la eco-eficiencia en la agricultura se requiere de un profundo cambio en nuestra visión de desarrollo —desde los campos de los agricultores hasta los pasillos del poder político. La Cumbre de la Tierra de 1992 representó un paso temprano e importante en la dirección correcta, que coincidió con una revolución incipiente en la agricultura sostenible.

No obstante, el movimiento perdió impulso, en la medida en que el apoyo mundial para la agricultura empezó a decaer.

La renovada volatilidad de los precios de los alimentos, la vulnerabilidad al cambio climático y la desenfrenada degradación de los recursos naturales son los costos de la negligencia del pasado. Para reducir drásticamente estos costos y cumplir la promesa de la agricultura tropical será necesario —además de disponer de mejores tecnologías— revisar políticas, reformar instituciones y renovar inversiones, que hagan que la adopción de nuevas prácticas de producción sea algo atractivo y factible para la población rural.



Productoras de verduras en la provincia de Hua Bin de Vietnam.

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

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

La Eco-Eficiencia y Río+20

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

Unos años después, expertos agrícolas del sector público también tomaron el estandarte de la eco-eficiencia. Un reporte de 2009 del CIAT sugiere que la agricultura eco-eficiente es competitiva y rentable, así como sostenible y resiliente, y que al armonizar las dimensiones económicas, ambientales y sociales del desarrollo, genera múltiples beneficios para la población de escasos recursos, en particular cuando ofrece nuevas opciones y roles para la mujer.

El evento celebrado en 2012 para marcar el 20 aniversario de la CNUMAD, conocido como Río+20, reafirmó la agenda de desarrollo sostenible. La agricultura sostenible es ahora más importante que nunca para convertir la agenda de crecimiento verde en acciones.

Agricultora de arroz conversa con científicos en las cercanías a Caranavi, Bolivia.

Rumbo a Sistemas Agrícolas Eco-Eficientes

De Adversarios a Aliados

Una nueva fórmula de desarrollo para el Cerrado brasileño

El Cerrado brasileño es una vasta sabana tropical, que ocupa casi una cuarta parte del área terrestre total del país. La expansión de la producción agropecuaria en esta ecorregión ha contribuido significativamente al desarrollo agroindustrial de Brasil, siendo responsable de una tercera parte de la producción de grano y la mitad de la producción de carne. Sin embargo, esto ha traído consigo altos costos ambientales, incluida la degradación extensiva de pastizales sembrados, que cubren casi un tercio del Cerrado.

Investigaciones recientes sobre un sistema de cultivo nuevo y eco-eficiente —parte de un programa estatal ambicioso para promover la agricultura baja en carbono— demuestran, de manera impresionante, que la agricultura intensiva y la calidad ambiental pueden ser compatibles en el Cerrado. Reuniendo actividades que tradicionalmente han competido entre sí, la nueva fórmula integra cereales y leguminosas de grano con forrajes para el pastoreo de ganado y especies arbóreas para obtener madera y combustible.

Este enfoque ya ha ganado aceptación como medio para recuperar los pastizales degradados. Impulsa la producción de grano, productos pecuarios y agroenergía; al tiempo que muestra potencial para reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático y económico, así como para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, elevar la captura de carbono y disuadir la deforestación. El nuevo sistema ofrece una alternativa convincente y eco-eficiente frente a la práctica común de arrendar terrenos del Cerrado a plantas de procesamiento de etanol para la producción insostenible de caña de azúcar.



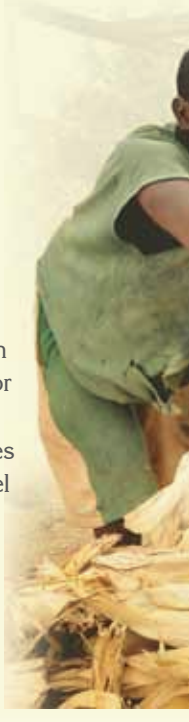
Pastizales sembrados junto con *Eucaliptus* en el Cerrado brasileño.

Soluciones de Sistemas

Impulso agrícola en sabanas de África occidental

En respuesta a las presiones de una población en constante crecimiento y del mercado —por ejemplo, el 4% de crecimiento anual en la demanda de productos pecuarios— los agricultores han intensificado la producción agrícola a lo largo de las sabanas áridas de África occidental. Si bien se abren nuevos caminos para el desarrollo, esto también ha creado importantes desafíos para la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios de la región.

En busca de soluciones, investigadores agrícolas han diseñado acciones que abordan problemas específicos de manera efectiva. Por ejemplo, para enfrentar la disminución de la fertilidad del suelo, han introducido variedades de maíz tolerantes a la sequía, que emplean el nitrógeno eficientemente para la producción de grano, en combinación con el uso moderado de fertilizantes químicos y la siembra de leguminosas herbáceas —un enfoque denominado manejo integrado de la fertilidad del suelo. Los científicos



también han ideado estrategias integradas para el manejo de la hierba parásita *Striga*. Para ello combinan variedades de cereales tolerantes con prácticas mejoradas, como la rotación con soya, que actúa como un cultivo "trampa", estimulando la germinación "suicida" de la *Striga* bajo condiciones en las cuales sus semillas no pueden sobrevivir.

El despliegue de estas tecnologías de manera más generalizada y su integración a nuevos sistemas que empleen los recursos de forma más eficiente —como el cultivo por rotación o en franjas de variedades mejoradas de cereales con leguminosas alimenticias forrajeras— llegarían más allá de la materialización del gran potencial del cinturón de la sabana para alcanzar el desarrollo agrícola sostenible.



Maíz en la región Alta Occidental de Ghana.

Cambio Gradual

Fortalecimiento de la seguridad alimentaria en África central

Soportando hasta un 70% de los hogares rurales que sufren de escasez crónica de alimentos, la poblada región de los Grandes Lagos de África central necesita intensificar la agricultura de manera sostenible, como parte de un esfuerzo general por combatir la pobreza rural y recuperarse de años de conflicto. Investigaciones agrícolas recientes han demostrado que hay dos pasos clave para alcanzar esta meta.

El primero implica una estrategia de "semillas y fertilizante", por la cual los agricultores deben adoptar variedades (especialmente banano/plátano, fríjol, yuca y maíz) resistentes a plagas y enfermedades, que estén adaptadas localmente y cuyo rendimiento mejorado justifique la inversión en cantidades moderadas de fertilizante.

Para que esto suceda, los agricultores necesitan información sencilla sobre las tecnologías disponibles (por ejemplo, que explique cómo identificar y evitar suelos en los que las semillas mejoradas no pueden responder al fertilizante), así como un mejor acceso a insumos, mercados de los productos y crédito. Cumplir estos requerimientos, aunque no es tarea fácil, es factible y ventajosa, como lo demostró la experiencia reciente de Malawi.

El segundo paso, que es más exigente, involucra el manejo mejorado de la materia orgánica, junto con otros cambios que se requieren para garantizar el crecimiento sostenible de la productividad. Ya que las soluciones varían de un sitio a otro, los agricultores deben interactuar con agentes de extensión capacitados y otros proveedores de servicios, empleando métodos de comprobada utilidad, como las escuelas de campo.



Agricultora de fríjol cuida su cultivo en la República Democrática del Congo.

Peldaños hacia el Futuro

Intensificación de la agricultura de conservación en Asia meridional

Los sistemas de cultivo basados en cereales de la llanura indogangética de Asia meridional constituyen un pilar clave de la seguridad alimentaria y el desarrollo rural mundial. Tan solo la rotación predominante de arroz–trigo produce alimento para casi 400 millones de personas. Las presiones ejercidas sobre estos sistemas aumentarán hacia el año 2050, a medida que el crecimiento demográfico y el incremento de ingresos eleven la demanda de alimentos, forrajes, fibra y bioenergía.

Los sistemas basados en cereales en las zonas noroccidental y central de la llanura indogangética ya están mostrando señales de tensión —reflejada en los rendimientos estancados de los cultivos y provocada por el agotamiento de los recursos naturales, así como por los crecientes costos y uso excesivo de agroquímicos y energía no renovable. Entretanto, los rendimientos de los cultivos y los ingresos provenientes de sistemas de cultivo más tradicionales en las zonas orientales siguen siendo bastante bajos.

La investigación ha demostrado en los últimos años que la agricultura de conservación intensiva puede abordar estos problemas de manera exitosa. Asimismo, imita las características que conservan recursos de los ecosistemas naturales, mediante una combinación de cero labranza, el mantenimiento de residuos de cultivos como una capa de suelo permanente, y la rotación y diversificación de cultivos. Agricultores en toda la región ya están adoptando una variedad de tecnologías que representan peldaños hacia una agricultura de conservación sostenible.

En India y Pakistán, por ejemplo, los agricultores que emplean nivelación de tierras con ayuda de equipos láser, cero labranza y siembra de trigo por perforación (dejando paja de arroz en el campo) obtuvieron tres veces más ingresos que con la labranza convencional, porque lograron mayores rendimientos del cultivo con poca inversión. Estas prácticas brindan, además, beneficios ambientales, en particular ahorro de agua y mayor captura de carbono.



Trigo cultivado después del arroz con la práctica de cero labranza en India.

Opciones de Cultivos para una Agricultura Eco-Eficiente

Un Fríjol que poco tiene de "Común"

Adaptación con ayuda de parientes silvestres

El fríjol común es la leguminosa alimenticia más importante de América tropical y África oriental y austral, en donde contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional y genera ingresos para millones de personas. Dado que los antepasados del fríjol evolucionaron en entornos en su mayoría favorables, el cultivo domesticado no se encuentra adaptado naturalmente a condiciones extremas. El cambio climático acentuará su vulnerabilidad al aumentar los ataques de plagas y enfermedades e intensificando las sequías.

Investigadores han logrado avances sorprendentes en el mejoramiento de la resistencia a enfermedades y su tolerancia a la sequía. Desarrollar variedades de fríjol más eco-eficientes requerirá de pasos más audaces para mejorar estos y otros rasgos, aprovechando el progreso reciente en la explotación de la variabilidad genética de algunas de las especies silvestres "hermanas" de este cultivo.



Muestra de variedad de fríjol conservada en el banco de germoplasma del CIAT.

Habiéndose originado en una amplia gama de condiciones de cultivo, estos parientes silvestres ofrecen múltiples soluciones genéticas a los problemas que los agricultores enfrentarán en las próximas décadas. El fríjol tepario, por ejemplo, que evolucionó en climas cálidos y secos, posee un sistema de raíces único, que le permite hacer frente a la sequía.

Las variedades tolerantes a la sequía también necesitan obtener y utilizar nutrientes de una manera más eficiente. Adelantos recientes en los procesos de mejoramiento para obtener mayores rendimientos de fríjol en suelos ácidos y con bajo contenido de fósforo sugieren que esto es una meta alcanzable.

Yuca Rambo

Mejorando el atractivo de un alimento básico

La yuca, un tubérculo de alto rendimiento, nativo de América tropical, ha salido de una oscuridad relativa para convertirse en la tercera fuente de energía alimentaria más importante del mundo, después del maíz y el arroz. A diferencia de muchos otros alimentos básicos, la naturaleza le ha conferido a este cultivo un innegable nivel competitivo ante los estreses físicos, como la sequía y la baja fertilidad del suelo.

Por esta razón, la yuca ha ganado aceptación en las familias rurales de escasos recursos. Además de consumir o vender las raíces frescas, muchas de estas familias también tienen la opción de aumentar sus ingresos abasteciendo a los mercados con una amplia variedad de productos derivados de la yuca. Sin embargo, uno de los desafíos es la cantidad de plagas y enfermedades que atacan a la yuca durante su largo ciclo de crecimiento, un problema que probablemente empeorará por efecto del cambio climático.

A pesar de la prioridad relativamente baja de la yuca en la investigación mundial, las últimas 3 décadas han presenciado triunfos importantes en el control biológico de plagas, adelantos sorprendentes en el mejoramiento genético para conferir mayor rendimiento a las raíces, resistencia a plagas y enfermedades, así como calidad de almidón, e innovaciones significativas en el manejo del cultivo. Estos logros sientan unos cimientos sólidos para desarrollos tecnológicos y políticos adicionales, encaminados a que los sistemas basados en la yuca sean más beneficiosos y eco-eficientes.



Raíz de yuca.

Actuando desde la Raíz

Forrajes para mitigar el cambio climático y mucho más

La crianza de ganado utiliza el 70% de las tierras agrícolas y brinda medios de sustento para cerca de mil millones de personas. Sin embargo, también se estima que la ganadería es responsable de casi la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la agricultura. La siembra de forrajes mejorados puede ofrecer la opción más efectiva para contrarrestar estas emisiones, aportando también otros beneficios, incluida una mayor producción de carne y leche.



Gramíneas *Brachiaria* en la sede principal del CIAT en Colombia.

Los forrajes abarcan una extraordinaria variedad de plantas seleccionadas, en su mayoría de especies gramíneas y leguminosas no domesticadas, y cultivadas bien sea como pastizales perennes o en distintas combinaciones con cultivos. Los pastizales de calidad superior son extremadamente efectivos en la captura de carbono, al tiempo que restauran terrenos degradados. Con un adecuado manejo, el potencial de los forrajes sembrados para capturar carbono es superado únicamente por el de los bosques.

Algunas especies de gramíneas *Brachiaria* muestran, además, una notable capacidad para reducir la nitrificación —el proceso microbiano responsable de las emisiones de óxido nitroso, un gas de efecto invernadero que es 300 veces más potente que el dióxido de carbono. A través de un proceso denominado "inhibición de la nitrificación biológica", las *Brachiaria* suprimen esta actividad por medio de una sustancia liberada en sus raíces. Las rotaciones de cultivos anuales, como el maíz con pastizales *Brachiaria,* constituyen una opción para recuperar más nitrógeno y reducir las emisiones de óxido nitroso del fertilizante aplicado.

Una decidida acción para materializar el potencial de los forrajes mejorados garantizará que la agricultura contribuya a mitigar el cambio climático, combatiendo a su vez el hambre y la pobreza.

Éxito de Exportación

Adelantos sobre arroz para América y el mundo

Aunque el sector arrocero de América Latina y el Caribe (ALC) contribuye con menos del 4% de la producción mundial, está listo para ofrecer mucho más. Una serie de avances científicos recientes, junto con los abundantes recursos de tierras y agua de la región, hacen que para este sector sea factible exportar su excedente de producción a nivel mundial, beneficiando a su vez a los agricultores en todo el mundo mediante la transferencia de tecnologías Sur-Sur.

Durante las décadas de los 60 y los 70, la rápida propagación de nuevas tecnologías de arroz en ALC impulsó en gran medida la producción —por ejemplo, aumentando los rendimientos promedio en Colombia de 1.5 t/ha en 1965 a 4.4 t una década después. Desde entonces, aunque el potencial del rendimiento del arroz se ha estancado, los investigadores han registrado un considerable progreso en cuanto a eficiencia, desarrollando nuevas generaciones de arroz mejorado, que son adecuadas para los diversos entornos y prácticas de cultivo del arroz predominantes en la región. En los últimos años también han desarrollado variedades que muestran potencial para lograr rendimientos superiores.

Durante la década pasada, los investigadores han demostrado aun más la factibilidad de una revolución agronómica, en la que los agricultores puedan elevar los rendimientos promedio de arroz en casi 2 t/ha mediante un manejo más preciso del cultivo, permitiendo un uso más eficiente de los recursos, como el fertilizante de nitrógeno y el agua.

Estos avances en el mejoramiento del arroz y el uso de los recursos están corroborados por importantes innovaciones institucionales, en particular por la creación de un exitoso consorcio regional del arroz que reúne organizaciones del sector público y privado con asociaciones de agricultores.



Ensayo de arroz en la sede principal del CIAT.

Nutriendo el Futuro

Frutas y verduras para la seguridad nutricional mundial

Mientras casi mil millones de personas padecen de hambre crónica, cerca del doble sufre de desnutrición. Las frutas y verduras tienen una función importante para garantizar que la creciente población no solo se alimente, sino que se nutra bien.

Ricos en vitaminas, fibra, minerales y otros micronutrientes, estos cultivos también pueden ayudar indirectamente en la lucha contra la desnutrición, alcanzando mayores precios y creando empleos, y así impulsar los ingresos y llevarle al consumidor de escasos recursos dietas alimentarias más variadas. La producción de frutas y verduras puede beneficiar en particular a las mujeres, quienes ya figuran, en gran medida, en las cadenas de valor de estos cultivos.

Sin embargo, junto con los beneficios vienen serias limitaciones, entre ellas las plagas y enfermedades, que probablemente empeorarán a medida que el cambio climático altere su dinámica mediante variaciones en la temperatura y la humedad relativa. Lidiar de manera efectiva con estas limitaciones involucra una combinación de líneas mejoradas de especies hortícolas clave, prácticas más seguras para el manejo de plagas y enfermedades, y un manejo más prudente de los recursos hídricos y de los fertilizantes.

El valor de estas intervenciones es evidente según muchas historias de éxito —como los tomates resistentes a las enfermedades y el manejo integrado de una plaga importante de la berenjena en Asia meridional. Traducir estos éxitos en una producción eco-eficiente de frutas y verduras requerirá de una mayor inversión en investigación, que engrane a las agencias de desarrollo y al sector privado de manera efectiva, involucrando, a su vez, de forma activa, a los agricultores en el desarrollo de nuevas tecnologías.

Producción de la fruta tropical lulo (del idioma indígena Quechua) en Cauca, Colombia.

Eco-Eficiencia: De la Visión a la Realidad

Este folleto resume los mensajes clave de una publicación del CIAT titulada *Eco-Efficiency: From Vision to Reality.* Bajo la orientación de un distinguido panel de expertos, el libro fue preparado por científicos del CIAT junto con colegas de Bioversity International; Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa); Instituto Central de Investigaciones sobre el Arroz (CRRI) en India; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica); Organización de la Mancomunidad Australiana para la Investigación Científica e Industrial (CSIRO); E3 Asesorías; Corporación para la Investigación y el Desarrollo de Cereales (GRDC) en Australia; Instituto para la Ciencia Climática y Atmosférica (ICAS) en el Reino Unido; Iniciativa para el Aprendizaje y Cambio Institucional (ILAC), en Italia; Instituto Internacional de Investigación sobre Cultivos en los Trópicos Semi-áridos (ICRISAT); Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA); Instituto Internacional de Investigación Pecuaria (ILRI); Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Arroz (IRRI); Centro Internacional de Investigación para las Ciencias Agrícolas del Japón (JIRCAS); Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR); Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas (SLU); Universidad de Agricultura, Makurdi, en Nigeria; y el Centro Mundial de Hortalizas (AVRDC).

CGIAR

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.

Eco-Eficiencia para un Mundo Mejor

En respuesta a las múltiples crisis que agobian a la agricultura en los últimos años, este sector ha recibido apoyo renovado, mas no suficiente. Ha llegado el momento de construir un mundo mejor del que conocemos hoy, a través de más esfuerzos concertados para lograr la eco-eficiencia en la agricultura.



Miembro del Consorcio CGIAR

www.ciat.cgiar.org

Redacción: Nathan Russell
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
Impresión: Imágenes Gráficas S.A., Cali, Colombia

Créditos de las fotos:
Neil Palmer (CIAT): 1–5, 7, 9–12
CIMMYT: 8
Embrapa: 6

Mayo de 2014