

grid

Revista de la red IPTRID

Número 26, Febrero 2007. Publicación semestral.

Programa Internacional de Investigación y Tecnología de Riego y Drenaje (IPTRID)

CONTENIDO

**Modelo Universal
Integrado de Estimación
del Agua en una Cuenca
(BHIWA)**

**Uso sostenible del riego
en el sur de Brazil**

**El Juego de la Cuenca
Fluvial en Tanzania**

**Viet Nam: Mapeo
institucional de la
producción de arroz**

**El cambio climático global
y el agua en la agricultura**

Reseña de libros



Envío de material

GRID invita a presentar contribuciones escritas breves, principalmente para las secciones Diario y Foro. Pueden incluir fotografías o dibujos, los cuales deben ser de alta calidad y aptos para reproducción en tamaño reducido. Las contribuciones se deben enviar al Programa Internacional de Investigación y Tecnología de Riego y Drenaje (IPTRID), División de Tierras y Aguas (NRL), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Viale Delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia.

Al remitir el material, el (los) autor(es) acepta(n) que los derechos de autor de ese material sean transferidos a los editores, siempre y cuando sea aceptado para su publicación.

Las opiniones y datos reproducidos por GRID son de única responsabilidad de los autores y no representan necesariamente los puntos de vista de IPTRID o de los editores.

Panel editorial

Carlos Garcés-Restrepo, editor principal – Hervé Levite, editor invitado – Edith Mahabir-Fabbri, revisora de idiomas – Giulia Bonanno di Linguaglossa, diseño y composición – Personal Técnico de IPTRID, revisores de artículos.

Editores

Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

ISSN 1021-268X

Patrocinadores de GRID

Departamento de Desarrollo Internacional, Reino Unido

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia

Ministerio de Asuntos Exteriores, Francia

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, España

Secretaría de IPTRID, Italia

Las denominaciones empleadas y la presentación del material de este producto informativo no implican la expresión de ninguna opinión cualquiera sea de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación concerniente a la situación legal de cualquier país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades o concerniente a la delimitación de sus fronteras o límites.

Fecha límite para el envío de material para el Número 27:
30 de junio de 2006.



Instalación de riego por goteo de baja presión cerca de Makanya, Tanzania. (FAO/V. GILLET)

Objetivo y alcance

GRID es publicada para apoyar la comunicación entre investigadores y profesionales en la esfera del riego y el drenaje. Informa a los lectores sobre las actividades de IPTRID y sobre la investigación y desarrollo del riego y del drenaje con el objetivo de estimular el debate internacional sobre estos tópicos.

GRID es producida por profesionales que trabajan o están interesados en proyectos de riego y drenaje en países en desarrollo. Cubre todas las disciplinas relevantes incluyendo ingeniería, agricultura y ciencias sociales.

CONTENIDO

Bienvenida del Director del Programa	3
Nuestra entrevista con el Sr. Rudolph Cleveringa	4
ARTÍCULO PRINCIPAL	
Modelo Universal Integrado de Estimación del Agua en una Cuenca (BHIWA)	6
RIEGO EN PEQUEÑA ESCALA	
La necesidad de más investigación sobre el riego en pequeña escala	9
CONSERVACIÓN DEL AGUA	
Uso sostenible del riego en el sur de Brasil	11
Riego escalonado: un esquema emergente y sistemático de ahorro de agua	13
DRENAJE Y SUSTENTABILIDAD	
La tecnología de drenaje por tubos para una recuperación real de los suelos costeros salinos es eficiente en China	14
DESARROLLO DE CAPACIDAD TÉCNICA	
Desarrollo de capacidad técnica por medio del Juego de la Cuenca Fluvial en Tanzania	15
Viet Nam: Mapeo institucional de la producción de arroz	17
COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN	
La experiencia de IPTRID con su WCA-infoNET-Sistema de Información	20
Proyecto CISEAU: Revisión de los resultados de la fase piloto de dos años de duración	21
INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA	
El cambio climático global y el agua en la agricultura	23
RESEÑA DE LIBROS	
Informe N° 5 de CPSP: Evaluación de los recursos hídricos de la cuenca del río Qiantang, China	25
Manejo sostenible después del manejo del sistema de riego. Experiencias en Colombia: el sistema de riego RUT	26
El riego informal en África Occidental: ¿una solución o un problema?	27
Desalinización de agua para aplicaciones agrícolas: Actas de la Consulta de Expertos de la FAO sobre Desalinización de Agua para Usos Agrícolas	27
NOTICIAS DE IPTRID	
Programa de entrenamiento sobre «Diseño y Manejo de Proyectos para Profesionales en el Sector Hídrico en la Región de Cercano Oriente»	28
Seguimiento y evaluación de estrategias de desarrollo de capacidad técnica en riego y drenaje	29
Cambios de personal	30
DIARIO	
Conferencias y simposios	31



Bienvenida del Director del Programa

Estimado lector,

Sobre GRID

GRID 26 es el primer número de 2007. Invité a nuestro Oficial Técnico Principal Hervé Levite, para que fuera el Editor Invitado de este número y como tal ha sido primariamente responsable del mismo. Como lo hicimos el año pasado, esperamos continuar publicándolo en cuatro idiomas: inglés, francés, español y árabe. Como es nuestra costumbre, este nuevo número nos llevará alrededor del globo y, entre otros países, desde Viet Nam aprendemos sobre mapeo institucional, desde Medio Oriente sobre entrenamiento de profesionales del agua, en Tanzania se explica el Juego del Río, cruzando el océano hacia Brasil nos informan sobre el uso sostenible del riego en su región sur y desde Canadá recibimos una advertencia sobre el cambio climático.

Nuestra entrevista presenta a Rudolph Cleveringa, Asesor Principal sobre Agua del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). Nos brinda una visión clara sobre los objetivos y esfuerzos de su organización y como IPTRID puede contribuir a los mismos. Nuestro artículo principal está ligado a nuestro acuerdo con ICID para promover el Programa de Apoyo a las Políticas de los Países (CPSP), donde el personal de la secretaría de IPTRID resume el Modelo de Estimación Universal Integrado del Agua en una Cuenca (BHIWA).

Finalmente, llamamos su atención sobre la sección de reseña de libros donde se revisan instituciones y temas: un trabajo relacionado al CPSP en China, una tesis sobre transferencia gerencial en Colombia, el nuevo artículo temático de IPTRID sobre riego informal, y una mirada al último artículo de la serie de discusión de la División de Tierras y Aguas de la FAO referido a la desalinización del agua.

Nuestro trabajo

Las reuniones de las autoridades de IPTRID realizadas en septiembre de 2006 en Kuala Lumpur, Malasia, ocurrieron luego de nuestro número de agosto (GRID 25) y, por lo tanto, no se informó sobre las mismas. Estas reuniones propusieron importantes acciones a ser tomadas en cuenta para el futuro del Programa. Los cambios en los mecanismos de financiamiento de los donantes, con preferencia por arreglos bilaterales, tuvieron un impacto negativo sobre las finanzas de nuestro Programa. Por lo tanto, el Director del Programa fue instruido para renovar los esfuerzos por identificar y asegurar nuevos contribuyentes mientras se conserva el apoyo actual. La idea de una nueva sede de IPTRID localizada en el mundo en desarrollo encontró muchos adeptos, una cuestión que deberá ser decidida a mediados de 2007. También se recomendó que el Programa se concentre en menos temas como manera de agudizar su enfoque e incrementar su «valor agregado».

Con respecto a nuestras actividades, el Programa ha continuado su participación y apoyo a un variado número de temas mientras que algunas actividades llegaron a su culminación. Respecto a lo primero, la capacidad de diseño y gestión de proyectos hídricos fue reforzada en Jordania y Yemen; estudios para una mejor comprensión del camino de la incorporación de investigación continuaron en Egipto y están planificados para Etiopía. Respecto a estos últimos, la primera fase del proyecto CISEAU fue completada y su extensión está actualmente bajo consideración. Asimismo, el apoyo inicial al proyecto ESPIM llegó a su culminación con la revisión de Camboya y Viet Nam; se espera que Laos y Tailandia continúen.

Finalmente, tengo el placer de anunciar que el Taller sobre Seguimiento y Evaluación de Estrategias de Desarrollo de Capacidades realizado en septiembre de 2006 fue ejecutado exitosamente. Fue el cuarto y último Taller del ciclo en nuestro esfuerzo por brindar una comprensión cabal de los aspectos que rodean al desarrollo de capacidad técnica en la agricultura irrigada.

Carlos Garcés-Restrepo
Director del Programa IPTRID

Entrevista con Rudolph Cleveringa

Nuestra cuarta entrevista nos condujo al Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, donde Rudolph Cleveringa, Asesor Técnico Principal, brinda una visión franca sobre las tareas de su organización y la forma en que IPTRID puede participar específicamente en el campo de las actividades de gestión del agua en la agricultura. [El Editor]



Sobre el FIDA

¿Con respecto al mandato del FIDA «Posibilitando a los pobres del campo a superar la pobreza», podría usted resumir cuales son sus estrategias para la gestión del agua en la agricultura?

Sin duda el FIDA se concentra en los pobres del campo y en los hogares vulnerables dentro del marco de las Metas de Desarrollo del Milenio. Por lo tanto, la Gestión de los Recursos de Tierras y Aguas es un concepto clave. Necesita ser considerado tanto en términos de subsistencia rural (riesgo, vulnerabilidad, igualdad de género, etc.) y gestión del agua en la agricultura (agua para alimentos, piensos y fibra) pero en armonía con el agua para procesamiento doméstico y artesanal, el ambiente y la salud.

El Marco Estratégico del FIDA 2003-06 y el nuevo para 2007-10, enfatizan el Acceso a los Bienes Productivos y a la Tecnología como uno de los tres pilares claves para la eficacia del desarrollo.

En este contexto estamos actualmente elaborando una estrategia del Agua y la Subsistencia Rural la cual se inclinará definitivamente hacia aspectos operacionales y «tópicos calientes» tales como instituciones rurales en apoyo a los sectores de menores recursos donde el FIDA, por y con los agricultores y

conjuntamente con nuestros asociados, podemos marcar una diferencia.

Actualmente, parece haber una tendencia emergente para llevar nuevamente la gestión del agua en la agricultura (AWM) a la primera línea de los foros internacionales, por ejemplo: el Banco Mundial, el Informe Blair en la Comisión para África y el Informe Camdessus sobre Financiamiento de Infraestructura. ¿Son ustedes parte de este esfuerzo y en acuerdo con los principios de armonización contenidos en la declaración de Paris sobre la eficacia de la ayuda?

El FIDA, en oposición a otras instituciones financieras internacionales, nunca abandonó las inversiones en AWM porque: (a) forma la columna vertebral de la subsistencia de los pobres del campo y las economías rurales y, (b) corresponde a nuestro mandato. No solamente se incrementó la proporción de inversiones durante la última década, sino que también aumentó el volumen del financiamiento que hoy representa 60-80 por ciento de las inversiones del FIDA.

Estamos activamente involucrados en varias plataformas tales como *UN Water* y el CGIAR y en foros (Foro Mundial del Agua y Semana del Agua de Estocolmo) pero también participamos en «alternativas» tales como la

Iniciativa Bradford/Wageningen/ZEF sobre soluciones no convencionales hasta desafíos «incómodos» como la gestión de Tierras y Aguas.

Respecto a la armonización, FIDA es parte de la plataforma de Donante Global que trata de construir sinergias; debo enfatizar el hecho de que desde su creación el FIDA ha promovido siempre la propiedad para el país lo cual es un elemento importante en la reciente declaración de Paris.

Sobre la colaboración FIDA-IPTRID

Luego del estudio de IPTRID/FIDA sobre «Tecnologías apropiadas para extracción de agua en África Occidental» ¿qué otro tipo de colaboración similar es posible a fin de fortalecer nuestras Redes?

Los puntos principales son:

- FIDA debería mirar al conocimiento y redes de IPTRID y su capacidad de sintetizar: conocimientos, su experiencia en construcción de capacidad técnica y su posible papel en identificación de capacidad técnica.
- IPTRID debería acercarse al FIDA y a sus redes de manera de participar en sus iniciativas de donantes para Investigación y Desarrollo para aprender sobre vinculación de proyectos y ampliación de experiencias.

En el contexto de la nueva orientación de la misión de IPTRID, enfatizando en incorporación de investigación e intercambio de tecnología, (y menos en desarrollo de capacidad específica y directa), ¿podría aconsejarnos respecto a las nuevas y útiles necesidades relacionadas a la agricultura irrigada?

El problema central es: ¿de qué

necesidades estamos hablando?. Como dije anteriormente, el enfoque del FIDA está en el desarrollo de instituciones que favorezcan a los pobres del campo. Por lo tanto, sugeriría las siguientes áreas de importancia relativa para IPTRID y sus socios:

- **Tecnologías autóctonas para el agua**, tales como *qanats*, técnicas de cosecha del agua de lluvia, terrazas, *subaks*, etc., que pueden ofrecer una esperanza de ganancia de eficiencia de la productividad del agua en el contexto de una visión holística de los valores culturales y de respeto y fortalecimiento de la subsistencia. Qué hacer en países frágiles, donde los servicios han colapsado, es otro tema.
- Intervenciones agrícolas y de uso múltiple del agua, **sensibles al género y específicas para la edad**, deben ser diseñadas con y por las comunidades de agricultores en el contexto de grandes cambios socioeconómicos (urbanización creciente, feminización de la agricultura, enfermedades tales como HIV/SIDA, etc.). La inclusión explícita de relaciones de poder y de interdependencias alrededor de tales intervenciones necesitan ser mejor entendidas para asegurar durabilidad, beneficios sostenibles e impacto.
- **Ambiente y Energía**. Las tecnologías de riego deben ser ambientalmente balanceadas, no solamente en términos de aspectos sanitarios, sino también en términos de energía y valor agregado. El subsidio de los costos locales de energía para un bombeo a bajo precio no es más realista. La administración del agua por medio de la energía (poder blanco) así como para producir biocombustibles será una gran pregunta cuando se encare la reducción de la pobreza rural.
- **Cerrar la brecha del agua azul-verde** es uno de los desafíos principales. Los costos bajos, los métodos repetibles y las herramientas

deben ser conseguidos localmente. El nexa rural-periurbano debe ser más explotado y la reutilización segura de las aguas grises merece atención específica. Las dietas urbanas, las cuales son mucho más intensivas en uso del agua que las dietas rurales, necesitan ser reconocidas. Las tecnologías del agua para producir productos perecibles y/o ganado y para su procesamiento artesanal representan otra área de desafío. Por último, pero no menos importante, las alternativas para aumentar la resistencia de los sectores campesinos de menores recursos a las sequías e inundaciones deben ser identificadas localmente. Las cuencas colectoras o los servicios ambientales pagos pueden ser incluidos en esta categoría.

En el contexto de una creciente escasez de agua en ciertos países o regiones, ¿cuán importante considera usted el uso de aguas no convencionales (NCW) como apoyo al riego en pequeña escala?

Las aguas no convencionales, tales como las aguas salobres, están siendo investigadas extensivamente (ICARDA, ACSAD, ICBA, por ejemplo). Sin embargo, la reutilización de aguas residuales no es más un agua no convencional como podemos ver en ejemplos de Ghana, Perú o el valle del Jordán. El uso de redes de neblina en otro entorno puede resultar una opción para preservar el agua potable y para los huertos familiares, aún a veces en operaciones en gran escala. El balance entre «sondeos de opinión pública» puntuales y su relevancia para una reducción masiva de la pobreza merece atención, así como a donde va toda esta agua, convencional o no.

Nos gustaría saber más sobre interacciones entre cultivos y ganado, amigables para el agricultor y tecnologías que consuman menos agua, resistan más el estrés de agua y

puedan soportar agua da baja calidad. Y, lo último pero no menos importante, aunque discutible, el exceso de enfoque sobre el agua azul (riego, almacenamiento superficial) debe cambiar hacia una mejor integración y balance con el agua verde (lluvia, almacenamiento subsuperficial). Esto también puede ser alcanzado a través de innovaciones tales como los servicios pagos de cuencas colectoras para los usuarios del paisaje. En Kenia y en otras partes del África subsahariana, el FIDA está al frente de estos conceptos.

¿Qué es lo que usted considera como las principales limitantes a la expansión de las tierras regadas en África?

En primer lugar no creo que esto sea un remedio para combatir efectivamente la pobreza rural. El Estudio Colaborativo sobre Inversiones en Gestión del Agua en la Agricultura para la Reducción de la Pobreza y el Crecimiento Económico en el África subsahariana, en el cual el FIDA tuvo un papel principal, ha destacado los pro y contra de la expansión de las tierras regadas en África.

Una razón fundamental para no expandir es que las Instituciones Internacionales de Financiamiento han estado muy ocupadas centradas en sus propios programas de inversión más que en observar las inversiones del sector privado en asegurar el agua para la agricultura. Queremos enfatizar que los agricultores son una parte muy importante de ese sector privado. Buenos datos e información también son un problema. Los datos e información de los gobiernos reflejan solamente el riego formal, pero el sector del riego informal puede muy bien ser mucho mayor. El Programa Desafío (Challenge Programme) informa que en Ghana hay una relación 10:1 estimando el sector informal en 45 000 hectáreas mientras que la información oficial confirma 5 000 hectáreas de riego formal.

► [viene de página 5]

¿Qué tipo de nueva tecnología para el agua usted percibe como un avance real en el contexto de introducir riego en pequeña escala a los agricultores pobres en los países en desarrollo?

Una tecnología de seguridad del agua arraigada en las instituciones rurales responsable para sus distritos puede ser lo concreto. El reciente folleto de *UN Water* «Enfrentando la Escasez de Agua» ha mencionado una serie de aspectos que contribuirían a tal seguridad mejorada de la tenencia del agua. No creo en una solución rápida con una tecnología única y ciertamente no comparto la idea de que se pueda importar tecnología de un lugar e introducirla como un avance en otro. Un cuidadoso análisis de necesidades, accesibilidad, facilidad de adopción y análisis de beneficios, con y por los agricultores de menores recursos, tendrán que evitar cualquier decisión externa para introducir tecnologías de «avance real» para el agua, si es que existen. ■



Nyanyadzi (sur de Mutare al este de Zimbabwe, HR Wallingford Ltd).

Modelo Universal Integrado de Estimación del Agua en una Cuenca (BHIWA)

En abril de 2006 ICID e IPTRID firmaron un acuerdo que hace un llamado a la promoción y difusión de material que emana del Programa de Apoyo a las Políticas de los Países (CPSP) implementado por la Comisión. El acuerdo incluye publicitar el modelo BHIWA, presentado en este artículo. Dominique Dublin, del personal de Secretaría de IPTRID produjo esta nota basada en material suministrado por ICID.

[El Editor]

Antecedentes

El Programa de Apoyo a las Políticas de los Países (CPSP) patrocinado por el Gobierno de los Países Bajos fue lanzado por la Comisión Internacional de Riego y Drenaje (ICID) en 2002 y está dirigido a contribuir a la generación efectiva de opciones para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos. El objetivo es alcanzar un aceptable nivel de seguridad alimentaria a través del desarrollo rural sostenible en los países menos desarrollados. Los planificadores de políticas y otros profesionales involucrados en proyectar escenarios con agua a nivel de cuenca requerían una herramienta flexible para estimular diferentes opciones políticas para el uso del agua y otros recursos naturales. Para ello, el Modelo Universal Integrado Estimación del Agua en una Cuenca (BHIWA) fue concebido como un componente integral del proyecto CPSP y es una respuesta a las necesidades de los formuladores de políticas.

El modelo, objetivos y uso

El modelo considera el ciclo completo del agua y tiene en cuenta todos los tipos de usos del agua. El concepto del BHIWA se ilustra en la Figura 1. Le brinda al usuario la capacidad de tratar con toda la fase del ciclo hidrológico en el terreno, desde la precipitación a la evapotranspiración y su vertido en el mar, incluyendo extracciones y retornos. El alcance del modelo es básicamente a nivel de cuenca pero los resultados agregados hacen posible evaluar la situación hídrica a escala

regional, de país o global. El modelo evalúa los efectos de las políticas hídricas para escenarios pasados, presentes y futuros, referidos a cambios en el sector de la demanda y en el clima. Su capacidad como una herramienta de gestión del agua es particularmente eficiente en el análisis y comparación de escenarios y en las evaluaciones de los efectos de las opciones políticas.

El modelo es una herramienta valiosa que permite una buena comprensión de los recursos y necesidades hídricas. Facilita el análisis de las opciones de desarrollo y gestión y crea una base de conocimiento para un diálogo significativo y transparente. Ha sido concebido para encarar los aspectos de integración del uso del agua en tres sectores, a saber: agua para la naturaleza, agua para la población y agua para la alimentación. Facilita el control de los cambios en el uso de la tierra, especialmente la expansión del riego en tierras nuevas y la estimación de la influencia de la captura de agua de lluvia y de las prácticas de conservación del suelo y el agua sobre la totalidad del recurso.

Para usar el modelo, una cuenca fluvial debe primero ser dividida en subcuencas y cada subcuenca debe ser dividida en varias parcelas de tierra homogéneas. El funcionamiento del modelo en su fase de simulación es como un escenario. Para cada escenario, el modelo de uso de la tierra para cada parcela en cada subcuenca debería ser identificado y la información debería ser preparada en consecuencia para

entrarla en el modelo. El modelo cuenta con un máximo de cinco subcuencas y 25 parcelas dentro de subcuencas. Un máximo de 10 escenarios pueden ser estudiados a la vez. La vinculación con aspectos socioeconómicos y ambientales será desarrollada en una fase posterior.

La principal ventaja del modelo es su flexibilidad permitiendo la descripción de cambios en el uso de la tierra y de intervenciones humanas a través del riego. También es destacable su capacidad de describir los balances de agua superficial y subterránea separadamente, incluyendo la interacción entre ellas y teniendo en cuenta también los impactos de almacenamiento y las disminuciones a través de los retiros. Una vez que el modelo está calibrado, permite al usuario simular escenarios futuros de desarrollo y la gestión de recursos hídricos con respecto a opciones políticas a varias escalas.

El sistema de ordenadores y los datos requeridos

El sistema operativo del ordenador está basado en nueve módulos de cálculo construidos en línea con el concepto presentado en la Figura 1. Estos módulos permiten entrar el conjunto apropiado de información teniendo en mente su papel en el resultado final producido por el modelo. Hojas de trabajo adicionales facilitan la entrada de información y generan resultados agregados en la forma de tablas y gráficas. Este enfoque analítico brinda una descripción detallada de los recursos hídricos y del consumo de agua el que es condensado en la etapa final en un balance hídrico «global».

El modelo necesita series de datos pasados y presentes para establecer una calibración adecuada. Como se presentó en la Figura 1, el conjunto completo de datos sobre el ciclo hídrico es necesario para alimentar el modelo. Se requieren datos hidrológicos y climáticos mensuales, de lluvia y escurrimiento, de características físicas del suelo tales como la capacidad de humedad del suelo e información de

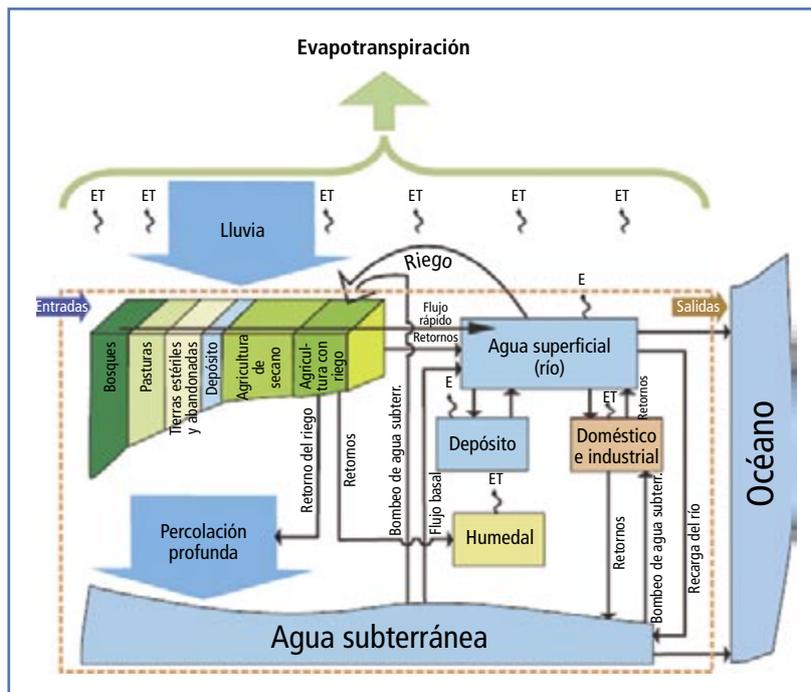


Figura 1. Diagrama esquemático del modelo BHIWA.

aguas subterráneas sobre recarga y fluctuación. El consumo de agua por la actividad humana y la necesidad del ambiente deben ser cuidadosamente tenidos en consideración. Una detallada investigación de la cuenca podría brindar la descripción del uso de la tierra y la clasificación de las parcelas según la evaporación. Las estadísticas de los cultivos incluyendo información sobre áreas brutas y netas de agricultura de secano y agricultura regada, la composición en cuanto a cultivos de ambas, el calendario de cultivos, los coeficientes hídricos de los cultivos y la composición en cuanto a fuentes del área regada, son también informaciones necesarias.

También se necesita información sobre extracciones y retornos por el uso del riego y por los usos domésticos e industriales. Toda acción hacia el desarrollo del agua relacionada con cambios en el almacenamiento superficial, importaciones y exportaciones también son parte de los datos requeridos. Todo lo que pueda inducir cambios en el balance hídrico también es considerado tal como la evolución demográfica, las acciones tomadas para mejorar el balance

hídrico, los requerimientos de flujo del ambiente (EFR), la eficiencia del riego en la cuenca hídrica y otros. El modelo puede ser considerado como intensivo en información.

Calibración y simulación del modelo

El modelo BHIWA debe primero ser corrido en el modo calibración sobre condiciones pasadas o presentes de manera de decidir los parámetros del modelo y luego puede ser corrido en el modo simulación para escenarios futuros. La fase de calibración puede ser para un solo año o para una secuencia de años dependiendo del balance hídrico de la cuenca en consideración. El proceso de calibración consiste en comparar los resultados del modelo con datos conocidos. Los parámetros tienen que ser modificados hasta que sean compatibles con la realidad. Luego de encontrar una situación aceptable, el modelo puede ser cambiado al modo de simulación. En esta fase, simulando condiciones pasadas de poco o ningún uso de agua en la cuenca, el modelo puede también ayudar a establecer flujos de referencia mínimos para el mantenimiento y el mejoramiento de

la ecología fluvial y el ambiente. La comparación de tales flujos con los flujos fluviales futuros proyectados ayudan a determinar indirectamente los límites en los retiros de agua, incluyendo la declinación en las tablas de agua subterránea para satisfacer los requerimientos de flujo del ambiente.

El modelo corre en el modo simulación y no le permite al usuario establecer directamente metas u objetivos. La intervención del usuario es entrar los cambios en la información básica especificando los escenarios alternativos para correr el modelo. Cada escenario tiene en cuenta diferentes políticas de gestión incluyendo posibilidades emergentes, planes de desarrollo y adopción de prácticas mejoradas de manejo del agua y el suelo.

El modelo ha sido aplicado exitosamente en cuencas hídricas en varios países con diferente número de escenarios: en India, en la cuenca de Sabarmati, en ocho escenarios futuros,

situación pasada y presente, mientras que en la cuenca de Brahmani sólo se han considerado cuatro escenarios futuros, situación pasada y presente. En China, la cuenca de Jiaodong y la cuenca de Qiantang han sido evaluadas a través de cinco escenarios futuros. En otros países, Egipto, México y Pakistán, luego de una consulta nacional el modelo BHIWA debería probablemente ser adaptado a las condiciones específicas de esas áreas.

Resultados del modelo

Cuando se suministran datos completos y el modelo está calibrado, el programa da resultados detallados para cada escenario en la forma de tablas o gráficas de barras. El modelo BHIWA calcula el balance hídrico global (Figura 2), pero también separa las situaciones del agua superficial y la subterránea. Puede ser preparado un acceso fácil a resultados intermedios y gráficas tales como consumo de agua por sector, descripción completa de

tierras regadas en términos de fuentes de agua, retiros, cultivos y estaciones y uso de la tierra respecto a tierras no cultivadas.

Un aspecto final sobre el desempeño del modelo BHIWA es que pueden ser calculados varios indicadores reconocidos internacionalmente por su importancia en situaciones de estrés hídrico (superficial y subterráneo). Los documentos del CPSP producidos hasta ahora han seleccionado algunos de estos indicadores para caracterizar las cuencas hídricas. Estos indicadores globales de estrés muestran la situación respecto a la demanda hídrica y el retorno a la superficie y al agua subterránea. Comparan retiros y retornos de agua superficial y subterránea con la entrada total de agua para cada escenario. ■

Para más información, contactar a: IPTRID@fao.org o ICID@icid.org

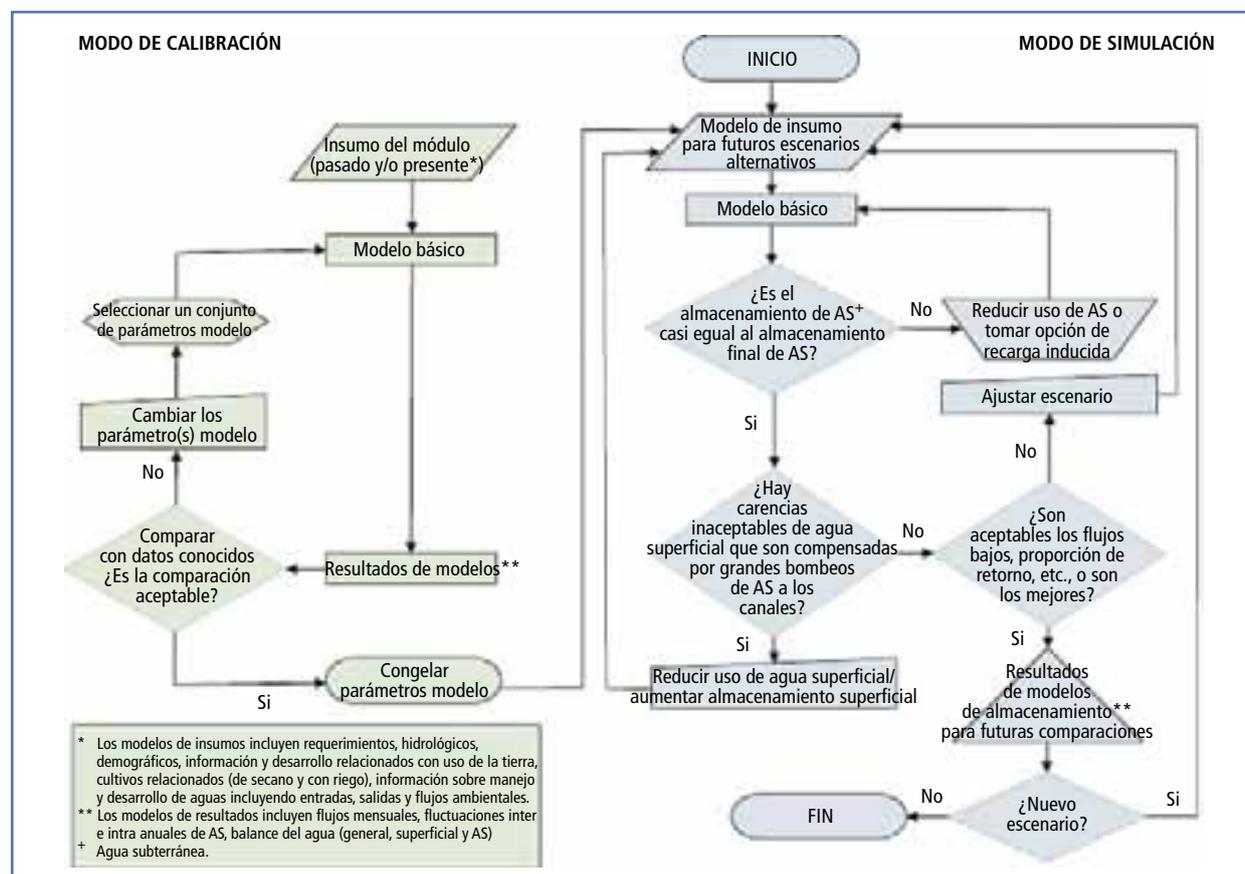


Figura 2. Secuencia lógica del modelo BHIWA.

La necesidad de más investigación sobre riego en pequeña escala, una visión de un ex-miembro del personal de IPTRID

La atención brindada al riego en pequeña escala, actividad primariamente informal del pequeño propietario, ha fluctuado durante las últimas pocas décadas. Algunos discuten que es un uso ineficaz de los recursos si debemos proveer alimentos y fibra al mundo y que los grandes sistemas con economías de escala son mejores. Pero por otro lado, el riego en pequeña escala puede generar suministros locales de alimentos e ingresos sin mayor intervención de las agencias gubernamentales.

En el África subsahariana el riego en pequeña escala es más ampliamente practicado que lo que se conoce. El propio hecho de que es informal lo hace invisible a las estadísticas oficiales. Los insumos son bajos y la tecnología es relativamente simple y fácil de operar y mantener. Los resultados son variables pero es una actividad agrícola que muchas comunidades de escasos recursos quieren y están preparadas para invertir en ella. Como tal, el desarrollo del riego en pequeña escala podría ser considerado como una estrategia apropiada para aliviar la pobreza de los pequeños propietarios rurales. Sin embargo, ¿puede ser mejorada, puede hacerse más exitosa y es necesaria más investigación?

El Informe N° 3 sobre Síntesis del Conocimiento de IPTRID, «Tecnología de riego para pequeños propietarios: posibilidades para el África subsahariana» sostuvo que el riego tiene un papel importante en el alivio de la pobreza. En primer lugar porque la agricultura de subsistencia se hace más confiable y en segundo lugar, mejora la calidad de los

productos agrícolas e incrementa las oportunidades de mercado que los pequeños propietarios pueden explotar. Nótese, sin embargo, que los pequeños propietarios salvaguardan la seguridad alimentaria a través del riego ante de explotar las oportunidades de mercado.

IPTRID encontró que la incorporación de tecnología de riego apropiada para pequeños propietarios fue variable y que hay una necesidad continua de aumentar la conciencia y de difundir información sobre riego entre la gente del campo. A nivel de las agencias y los donantes, IPTRID tiene una función importante para formular propuestas técnicas y difundir resultados de la investigación técnica. Es necesario tener cuidado para asegurar que las ventajas de la buena investigación científica no se pierdan y que los resultados sean comprendidos de la misma forma por los tomadores de decisiones y los donantes. A nivel de campo, se requiere material imaginativo bien elaborado en idiomas locales.

Una buena confiabilidad técnica es un aspecto clave en el riego para pequeños propietarios. La investigación ha mostrado que la falta de confiabilidad socava el éxito y deja a los pequeños propietarios sin voluntad e incapaces de usar el agua en forma productiva después que está disponible. Una calidad pobre y una disponibilidad intermitente de los productos agropecuarios socavan las oportunidades de mercado que los pequeños propietarios pueden explotar.

A pesar de la considerable inversión en investigación aplicada la incorporación y la aplicación de los descubrimientos han sido limitadas. Alcanzar resultados positivos de

la investigación ha probado ser especialmente difícil en las áreas rurales de los países pobres. Las organizaciones no gubernamentales han tenido algún éxito pero mucho depende de su presencia continua en el campo. Sin embargo, puede ser que muchos estudios de investigación técnica no hayan incluido ingenieros e investigadores sociales suficientes para asegurar que la demanda de investigación tenga en cuenta las inevitables limitaciones técnicas así como las socioculturales.

Las ganancias en desarrollo al focalizar la asistencia en los pequeños propietarios ha sido ampliamente debatida. Los desarrollos que incluyen financiamiento para demostraciones piloto y la evaluación del riego de los pequeños propietarios en un ambiente operativo parecen exitosos. En Malawi, Sudáfrica y Zambia, bajo la conducción de ONG competentes, los pequeños propietarios han abogado por tecnologías particulares y habilidades en la gestión de negocios y así estimularon a otros agricultores.

El potencial del riego para los pequeños propietarios para dar ímpetu al crecimiento rural en el África subsahariana es enorme. Un enfoque futuro podría incluir lo siguiente.

Incremento del área de riego de los pequeños propietarios

Nuevos planes difícilmente puedan ser afrontados por los gobiernos de la región. El financiamiento de los planes por los productores está ya en desarrollo, particularmente en Kenia y en algunos países de África Occidental para los que los mercados hortícolas altamente desarrollados de Europa ofrecen una demanda confiable y los agricultores pueden confiar en devolver los préstamos. La mayoría de los agricultores requerirán créditos para financiar los nuevos desarrollos y los aspectos de garantías y planificación de amortizaciones deben ser encarados en forma paralela al establecimiento de nuevos regadíos.



Nyanyadzi en Zimbabwe (H.R. Wallingford).

Una estrategia importante para incrementar el área cultivada por los pequeños productores es la renovación de los planes cambiando hacia unidades y diseños que pueden ser exitosamente manejados por grupos de agricultores con autonomía sobre su área regada. Hasta ahora, se le ha dado poca atención a este tema en África. La situación se complica por la necesidad de adaptar equipos, establecer nuevos regímenes operacionales y cambiar los hábitos y expectativas de un gran número de personas.

Mejorar el nivel de desempeño

La comercialización ha sido identificada como un aspecto clave del desarrollo sostenible del riego. El fuerte vínculo entre confianza en el suministro de agua y una comercialización efectiva no puede ser ignorado. Las bombas a motor son la principal fuente de desconfianza y la investigación sobre mejores métodos de selección de bombas, operación y mantenimiento y financiamiento sostenible ha sido promovida por IPTRID y otras instituciones. Los pequeños productores necesitan esta información o necesitan saber donde pueden obtener información confiable y asesoramiento.

Los gobiernos y las ONG han promovido equipos de riego asequibles, pequeños y microequipos. Entre esas tecnologías la bomba a pedal es una de las más populares y es claramente apropiada en términos al ser asequible

y confiable para jugar un importante papel en el alivio de la pobreza. El rediseño ergonómico de la bomba a pedal ha aumentado su potencial para los agricultores de menores recursos. Sin embargo, el énfasis que se le dio a las bombas a pedal ha disminuido. Hay informes de éxitos desde Kenia, Malawi y Zambia pero no de investigación convincente sobre mejoramientos a largo plazo que hayan resultado de la introducción de estas bombas y si los usuarios han mejorado su subsistencia.

Nuevos microsistemas

El papel de los microsistemas en el alivio de la pobreza bajo condiciones de escasez de tierra y agua fue demostrado a través de los huertos con pozos colectores en Zimbabwe a comienzos de la década de 1990. Otras aplicaciones de microsistemas, tales como los sistemas de goteo alimentados por balde han sido probados por su adecuación física y social al contexto de África. El manejo innovador del agua combinado con tecnologías de bajo costo debería continuar siendo probado en el entorno de comunidades con participación en el seguimiento y en el análisis de los resultados del proyecto donde sea posible. Las familias de agricultores pueden explotar manantiales, corrientes y *dambos* (depresiones pobremente drenadas que recolectan agua subterránea a poca profundidad en la estación seca). El desarrollo de parcelas de alimentos de huerta en esquemas de riego establecidos o como huertas comunitarias aisladas y a través de la captura del agua del hogar, como ha sido el caso en Sudáfrica, podría brindar acceso al agua a poblaciones de pocos o ningún recurso.

Construcción de capacidad técnica

Se necesita llevar a cabo más trabajo para asegurar que todos los interesados, incluyendo las instituciones, estén totalmente involucrados en una participación temprana y efectiva;

el fracaso en la participación puede rechazar instituciones que tienen limitada capacidad para explorar otros métodos. El riego por parte de los pequeños propietarios en África probablemente permanezca en el sector informal pero las agencias pueden ayudar brindando asesoramiento, abriendo mercados a nuevas tecnologías y quizás estimulando a los pequeños propietarios a través de incentivos. La construcción de capacidad técnica para una participación efectiva también es un elemento esencial de renovación exitosa de los planes para los agricultores. En algunos casos, el mejoramiento de la habilidad para los negocios de pequeños agricultores individuales puede ser una meta adecuada.

En resumen

Un breve examen de la investigación y el desarrollo durante las pocas últimas décadas muestra que hay una gran riqueza de conocimientos sobre el riego en pequeña escala. Este conocimiento, sin embargo, aún no se ha traducido en mensajes comprensibles que puedan, por un lado, ayudar a modelar políticas y, por otro lado, ayudar a los pequeños propietarios a que sean más eficientes en sus actividades. Aún hay necesidad de una adecuada investigación aplicada pero parece haber poco interés por apoyar tal investigación por parte de la comunidad de donantes. IPTRID y sus asociados necesitan seguir demostrando que a pequeña escala en gran parte del África subsahariana, el riego informal puede aliviar la pobreza, puede proveer alimentos y fibra y proveer fuentes de trabajo, lo cual a su vez puede mejorar la subsistencia y quizás ayudar a crear una población rural más sana y mejor educada. ■

Para más información contactar a: Tom Brabben, HR Wallingford Ltd, UK en: t.brabben@hrwallingford.co.uk

Uso sostenible del riego en el sur de Brasil

La distribución irregular de las lluvias y la ocurrencia de largos períodos de sequía han incrementado la necesidad de mejorar algunas prácticas sobre manejo del agua en la agricultura brasileña. El fracaso de una simple cosecha puede desorganizar toda la estructura de producción de los establecimientos rurales afectando significativamente la sustentabilidad económica, social y ambiental de una región entera.

El riego es una práctica agrícola antigua que permite obtener beneficios permanentes para el sector rural. Sin embargo, su aplicación es aún limitada en muchas regiones, particularmente en fincas pequeñas. Este artículo desea presentar una perspectiva general sobre el riego en Brasil, con énfasis en la región sur, para evaluar las potencialidades y limitaciones del uso sostenible del riego.

El riego en el sur de Brasil

El uso del riego se ha incrementado en Brasil en años recientes, particularmente en las grandes fincas. Esto ocurrió simplemente debido a la necesidad de reducir los riesgos de las actividades agropecuarias. Sin embargo, ha habido mejoramientos tecnológicos significativos tanto a nivel industrial como de finca, los cuales permitieron una modernización reciente del equipo y del manejo del campo. Sin embargo, muchos aspectos podrían ser cambiados, particularmente cuando se expande y se mejora su uso en las pequeñas fincas.

Brasil tiene más de 3 millones de hectáreas bajo riego, correspondiendo a alrededor del 6 por ciento del área cultivada. Esta área puede ser considerado baja como porcentaje pero la producción de los cultivos regados representa alrededor de 16 por ciento de la producción agropecuaria nacional y un 35 por ciento en valor de la producción total. Por otro lado,

sería posible expandir el riego a un área potencial de alrededor de 16 millones de hectáreas. Esta última área potencial no incluye suelos llanos los cuales, si se incluyeran, representarían un incremento adicional de unos 33 millones de hectáreas, elevando por lo tanto el área global posible de ser regada a alrededor de 49 millones de hectáreas.

La región semiárida del nordeste tiene una tradición largamente establecida de agricultura regada. Esta región ha adoptado tecnología moderna para la producción de frutas tropicales, particularmente enfocada a productos de exportación para Europa. Recientemente, la región tropical central ha emprendido una gran expansión y modernización del riego. Sin embargo, la mayoría de las áreas regadas brasileñas están localizadas en las regiones subtropical del sur y el sureste. La producción de cultivos graníferos representa las áreas regadas más grandes.

Rio Grande do Sul -el estado brasileño más meridional- tiene la mayor área regada del país, con más de 1 millón de hectáreas. La producción de arroz inundado representa más del 90 por ciento de los cultivos regados. La mayoría del agua usada en la producción de arroz es derivada de ríos, represas y lagunas mediante bombeo (57 por ciento) o por gravedad (43 por ciento). La eficiencia en el uso del riego es menor a 30 por ciento en muchos casos y, si no se aplican las recomendaciones técnicas, el consumo de agua puede alcanzar el doble de los requerimientos de agua del cultivo. Esto representa un alto riesgo de impactos ambientales negativos dado que los ríos y embalses suministran la mayoría del agua usada para el riego del arroz. Más es aún, la alta variabilidad de las lluvias representa un riesgo adicional si las precipitaciones en el otoño y el invierno son insuficientes para llenar los embalses, como ocurrió en 2004 y 2005.

Mientras tanto, el resto de las áreas regadas están obteniendo los incrementos más altos de producción de granos en el estado, usando los sistemas de aspersión tanto mediante el sistema de equipo convencional (30 000 hectáreas) como el de pivote central (35 000 hectáreas, ver Figura 1). El riego por goteo ha sido usado para la producción de frutas y verduras, alrededor de 5 000 hectáreas. El uso de pivotes centrales para la producción de maíz se está incrementando muy rápidamente y cubre alrededor de 30 000 hectáreas. Hay más de 400 unidades de pivotes centrales en el estado. Muchos de ellos están equipados con estaciones meteorológicas automáticas para regular el manejo del agua.

El riego del maíz parece tener muchas ventajas, tanto por su alta sensibilidad al déficit de agua como por su alto potencial con niveles mejorados de tecnología. En condiciones naturales de lluvias, el rendimiento de maíz en Brasil es muy bajo, comparado con algunos productores tradicionales como Estados Unidos de América y Argentina. El rendimiento de grano promedio permaneció por debajo de 3 toneladas/ha en Rio Grande do Sul en los últimos 15 años. Además, la productividad anual presenta grandes oscilaciones, desde 1,5 a 4 toneladas/ha.

En una serie de diez años de experimentos en el estado de Rio Grande do Sul, el riego permitió llegar a niveles de producción de aproximadamente 10 toneladas/ha de maíz. Osciló entre 1,5 y 10 toneladas/ha sin riego, con un rendimiento medio inferior a las 6 toneladas/ha. Las oscilaciones en la producción de maíz reflejan la alta variabilidad de la lluvia, un modelo de clima típico de las estaciones estivales en la mayoría de las zonas brasileñas subtropicales. El estudio mostró que reduciendo de riego completo a un 60 por ciento se incrementó la eficiencia del riego. En conclusión, el riego incrementa y estabiliza la producción de maíz, con consecuentes beneficios económicos para la región.

El riego en pequeñas fincas del sur de Brasil

Con la excepción del cultivo del arroz, el uso del riego es aún bajo en las pequeñas fincas del sur de Brasil, incluso en cultivos importantes como el maíz. Dado que el maíz ocupa la mayoría de las pequeñas propiedades y considerando su alta sensibilidad al déficit de agua, sería razonable considerar la alta potencialidad del uso del riego en este importante cereal. La cantidad de lluvia es insuficiente para los cultivos de maíz y para la mayoría de los cultivos de verano (aún en años normales) y la variabilidad espacial y temporal de las precipitaciones es muy alta.

Además de mejorar y estabilizar la producción de grano de las pequeñas fincas en el sur de Brasil, el riego permite otras ventajas indirectas para estas propiedades. Los incrementos en las ganancias financieras mediante el uso del riego pueden prevenir la explotación inadecuada de los recursos naturales. Al mismo tiempo, considerando el incremento y la estabilización de la productividad, puede ser posible el uso de mejores áreas, permitiendo así la recuperación de la cubierta forestal natural de los suelos marginales de estas propiedades.

Sin embargo, puede ser posible no tener suficiente agua para los cultivos regados, particularmente para los grandes agricultores. En esos casos, las ventajas del riego no compensan los costos ambientales y no permiten la sustentabilidad ecológica a largo plazo. Este aspecto tiende a ser diferente en el caso de las pequeñas propiedades, particularmente en el sur de Brasil. En general, los agroecosistemas tienen un alto potencial de producción y el principal factor limitante es la ocurrencia de sequías en las fases críticas de los cultivos. En el caso de maíz, una pequeña cantidad de agua (50 a 60 mm) en el período crítico puede ser suficiente para garantizar un alto rendimiento de 8 toneladas/ha. Además, la eficiencia

máxima en el uso de agua ocurre cuando los cultivos de maíz reciben aplicaciones de riego entre 60 a 80 por ciento de la capacidad de campo. Este escenario permite la consideración del riego en pequeñas fincas como algo similar a un «sistema de seguro», previniendo las pérdidas financieras debido a las sequías.

El manejo del riego y de los cultivos son aspectos fundamentales para la sostenibilidad de las pequeñas fincas. Significa aplicar una mínima cantidad de agua para obtener alta productividad preservando los recursos hídricos naturales. Los agricultores deben ser asesorados respecto al riego de los cultivos considerando «cuando» y «cuanta» agua es necesaria. Esto significa controlar las condiciones climáticas así como las etapas del cultivo y la humedad del suelo para estimar el mejor momento para las aplicaciones de agua en cada caso particular. Dependiendo de la fase fenológica o del almacenamiento de agua en el suelo, las plantas pueden soportar cierto estrés de agua con pérdidas no significativas de rendimiento, especialmente temprano en el ciclo del cultivo o cerca de la madurez. Esto puede permitir ahorrar agua cuando las plantas no están en el período de crecimiento crítico.

El riego no debería conducir a la degradación del suelo. Las pérdidas por erosión han sido reducidas a través del amplio uso del sistema de labranza cero (no labranza). En general los suelos no labrados han incrementado la capacidad de almacenamiento de agua y la eficiencia en el uso del riego. La salinidad del suelo no es un problema en el sur de Brasil. Por otro lado, los requerimientos de suministro de energía eléctrica pueden representar un factor limitante en el futuro, si el riego se adopta ampliamente.

El uso sostenible del riego en las pequeñas fincas del sur de Brasil requiere ciertos mejoramientos estructurales en términos de instrumentos y tecnología debido



El uso del riego por aspersión se ha incrementado en las regiones sur y sureste de Brasil. Esto permite el incremento y la estabilización de la producción de varios sistemas de cultivo en gran escala, aún bajo condiciones irregulares de relieve.

a las especificidades de clima, suelo y cultivos. Esto significa mejorar el nivel de conocimiento, capacidad de inversiones y equipos. Aún en el caso de fincas medianas y grandes, el uso de riego necesita mejoramientos, de acuerdo con las condiciones específicas de suelo-cultivo-clima. La degradación del suelo durante las décadas recientes redujo el almacenaje del agua del suelo en gran escala. Consecuentemente, los déficit de agua tendieron a incrementarse en frecuencia e intensidad aumentando, por lo tanto, la necesidad de riego. Esto significa que el manejo del suelo puede mejorar la eficiencia del riego, permitiendo ahorros de agua en un sistema de cultivo altamente eficiente. Los agricultores deben considerar al riego como un elemento capaz de mejorar la eficacia de los sistemas de cultivo si se maneja de acuerdo con la totalidad del sistema de producción. Por lo tanto, el riego puede generar mejores condiciones para los agricultores, comunidades y ecosistemas, en un modelo de alta sustentabilidad económica, social y ecológica. ■

Para más información, contactar a Homero Bergamaschi, Facultad de Agronomía UFRGS/CNPq, Porto Alegre, Brasil, en homerobe@ufrgs.br; o a Genei Antonio Dalmago, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Encantado, Brasil, en gdalmago@yahoo.com.br.

Riego escalonado: un esquema emergente y sistemático de ahorro de agua

En Filipinas, los suministros de agua cada vez más limitados desde las cuencas afectadas por la deforestación amenazan los medios de vida constituidos por los sistemas de riego aguas abajo. Las áreas originalmente diseñadas son ahora ficciones del pasado, y la mayoría de los esquemas continúan siendo difíciles de regar. Tal es la situación en el Sistema de Riego del Río Libungan en la isla de Mindanao, 800 km al sur de Manila.

En el máximo de su operación inicial, desde 1964 a 1974, la descarga promedio en la toma (11 m³/s) era más que suficiente para regar 9 000 hectáreas de tierra aún con la práctica tradicional de inundación continua de arrozal a arrozal. En años recientes la descarga promedio en la toma había caído a 5 m³/s y forzó a los ingenieros de campo a diseñar otras técnicas de manejo del agua de riego y a reducir a la mitad el área abastecida.

La reforestación es descartada como una respuesta inmediata debido a su largo período de establecimiento y porque está fuera de la influencia de los ingenieros de riego. Una estrategia de manejo del riego llamada *zonificación* fue aplicada desde 1994 hasta 2001. Esto implicó dividir las 9 000 hectáreas en tres zonas, rotando el envío de agua entre estas zonas y abasteciendo de agua solamente a dos zonas durante la estación seca mientras que la tercera se dejó seca. El turno seco fue rotado entre las zonas en períodos de tres años.

Sin embargo, como resultado de la insatisfacción entre los agricultores en cualquier zona que fuera dejada seca, los ingenieros de campo fueron inducidos a adoptar otras opciones. Esto condujo al concepto de *riego escalonado* haciendo en primer lugar el remojado y la preparación de la tierra aguas abajo. Las eficiencias alcanzadas

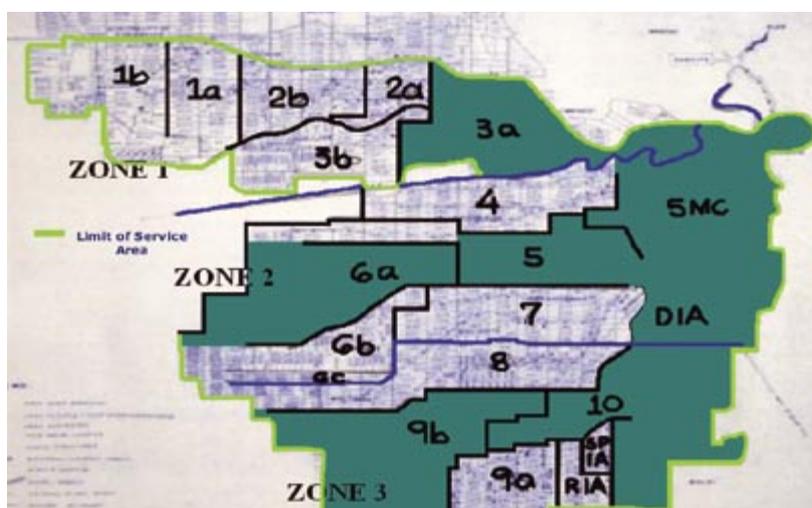
son ilustradas por el hecho de que el área regada en la estación húmeda de 9 421 hectáreas es apenas diferente del área regada en la estación seca de 9 474 (cifras promedio de los cuatro últimos años). Además, a nivel de manejo, la eficiencia en la recolección de tasas casi se triplicó desde un margen de 3 a 4 millones de pesos anuales antes de 2002, a un margen de 8 a 13 millones de pesos luego de la aplicación del esquema escalonado. Es más, la oficina del sistema está alcanzando ahora un superávit neto de ingresos sobre los gastos de 3,7 millones de pesos, comparado con 1,5 millones de pesos anteriores (1 \$EE.UU. = 50 pesos).

El esquema *escalonado* del Sistema de Riego del Río Libungan trabaja subdividiendo cada zona de 3 000 hectáreas en cinco a ocho divisiones y cada división es abastecida por un solo lateral o sublateral (ver mapa). Un calendario de cultivos basado en las expectativas mensuales de descarga del río (específica para cada división) asegura que el agua abastece a no más de 6 000 hectáreas por períodos en los cuales el agua de descarga de la toma es suficiente para satisfacer los requerimientos máximos de suministro

de riego. Esto permite también durante los períodos de baja descarga del río (marzo, abril y mayo) el suministro - equivalente a 3-4 m³/s- para remojado y preparación de tierra a no más de 2 000 hectáreas. Por lo tanto, en cada zona, los cultivos están en diferentes fases de crecimiento (tales como siembra, transplante, estado vegetativo y cosecha). Para controlar las infestaciones de insectos y plagas, cada división tiene dos meses de período de barbecho antes de comenzar la temporada de cultivo.

Ahora, en su quinto año de implementación, se ha encontrado que el método es exigente en su organización y requiere una participación activa de las unidades de los gobiernos locales y de los oficiales de las asociaciones de regantes. Sin embargo, se ha alcanzado la participación de todos los interesados en la planificación e implementación del programa. La triplicación de la eficiencia de la recolección de las tasas del servicio de riego y el incremento en la funcionalidad de las asociaciones de regantes son testimonios de la satisfacción generada en la comunidad de riego de Libungan. ■

Para más información contactar a: Edna C. Bañtala, Superintendente de Riego II ebpsmd@yahoo.com Mario M. Sagum, Analista de Investigación Jefe mario@sagum.net y Edilberto B. Payawal, Director de Departamento.



La tecnología de drenaje por tubos para una recuperación real de los suelos costeros salinos es eficiente en China

En el otoño de 2006 durante una visita periódica al delta del río Amarillo, se observó que la recuperación de 7 000 hectáreas de área costera iniciada en 2001 fue completada exitosamente. Ahora el algodón se cultiva sobre tierras que eran salinas y áridas en el 2000; los rendimientos oscilan entre 3 000 – 3 500 kg/ha de algodón. Tanto el diseño como la implementación de la recuperación fueron llevados a cabo por la Compañía Kingchuan de Dongying.

La recuperación fue llevada a cabo mediante la implementación de un sistema moderno de drenaje por tubos sumado a una red de drenaje principal abierta y a un sistema de riego superficial. El sistema singular de drenaje por tubos está situado a una profundidad de alrededor de 1,5 metros y los tubos están separados a 25 metros. Este trabajo hace que el delta del río Amarillo sea una de las primeras áreas en China en donde el drenaje por tubos para la recuperación de las áreas costeras se usa en forma consistente y sistemática.

A los 2-3 años luego de la recuperación, la salinidad del suelo fue reducida desde valores de EC_e por encima de 40 dS/m a valores de alrededor de 8 dS/m . El drenaje por tubos permitió una filtración eficiente del suelo de lluvias naturales (550-600 mm/año) y de una cantidad relativamente pequeña de riego complementario (225 mm/año) haciendo posible mantener niveles adecuados de salinidad en el suelo. Durante la primera o las dos estaciones de cultivo luego de la recuperación, se cultivó junco de Birmania (*Bambusa tulda*). Este cultivo de fibra puede tolerar valores de salinidades de EC_e de más de 16 dS/m . Al tercer o cuarto año

luego de la recuperación la salinidad fue reducida a un nivel al cual se podría haber plantado algodón.

Por lo tanto, gracias al sistema de drenaje por tubos la cantidad de agua para riego complementario requerida para mantener un balance favorable de sales en el campo es considerablemente más baja que en el área donde el drenaje por tubos no fue aplicado. En efecto, la aplicación de drenaje por tubos resulta en un ahorro considerable de agua de riego.

El costo total de la recuperación, la cual incluye estaciones de bombeo, un sistema de riego superficial y el sistema de drenaje entubado y abierto, alcanzó a alrededor de € 2 500/ha. El costo del sistema de drenaje con tubos fue de alrededor de un cuarto del mismo. Los agricultores, cada uno de los cuales arrienda unas 6,5 hectáreas de áreas recuperadas, ahora ganan un ingreso neto de 40 000 *renbimbi* anualmente o unos € 4 000. Estos niveles de ingreso colocan a los agricultores en la categoría china de ingresos de «ciudadanos acomodados».

Hay un margen considerable para extender esta técnica de recuperación haciendo uso del drenaje por tubos en las áreas costeras y en las áreas áridas salinas de China. Nuevas áreas de cultivo y la rehabilitación de áreas de cultivo abandonadas se requieren urgentemente en el país. Esto no solo permite compensar la pérdida de tierra por urbanización e industrialización sino también aumentar la producción de alimentos. ■

Para más información contactar a Frank W. Croonen: fwcroon@solcon.nl o a Zhuang Huijiang en: zhuang428@hotmail.com

PUBLICACIONES RECIENTES DEL IPTRID

Artículos temáticos

- Payen, J. and Gillet, V. 2007. *L'irrigation informelle en Afrique de l'Ouest: une solution ou un problème*. IPTRID Issue paper 6. FAO, Roma.

Publicaciones de eventos

- IPTRID. 2007. *International symposium on irrigation modernization: constraints and solutions, Syria*. Proceedings. FAO/IPTRID/NOSSTIA/ICARDA. Damascus, Syria. FAO, Roma.
- IPTRID-ICID. 2007. *Monitoring and evaluation of Capacity Development Strategies in Agricultural Water Management*. Workshop proceedings. Kuala Lumpur, Malaysia. FAO, Roma.
- IPTRID. (en preparación). *Project design and management for water professionals in the Middle East*. Training manual. FAO/IPTRID/GTZ/LEAD. FAO, Roma.

Informes de proyectos

- IPTRID. (en preparación). *Egypt's experience in irrigation and drainage research up-take*. National Water Research Center (NWRC). Cairo, Egypt. FAO, Roma.

Informes del programa IPTRID

- IPTRID. 2007. *Annual Report 2006*. FAO, Roma.

Muchas de las publicaciones de IPTRID están disponibles en versión electrónica en el sitio web de IPTRID: http://www.fao.org/landandwater/iptrid/index_en.html.

Para recibir copias impresas de estas publicaciones, contactar: iptrid@fao.org

Desarrollo de capacidad técnica por medio del Juego de la Cuenca Fluvial en Tanzania

El Juego de la Cuenca Fluvial (RBG) es un Taller de Trabajo de dos días diseñado alrededor de un juego de mesa para ayudar a resolver los conflictos sobre el agua. El juego es una herramienta de dramatización para promover el diálogo y la toma de decisiones sobre recursos hídricos en las zonas de riego. El RBG es la representación física de un desagüe (o pequeña cuenca fluvial) como se ve en la lámina. El tablero tiene pendiente y usa bolitas de vidrio para reflejar el flujo del agua aguas arriba/aguas abajo. Los extractores/usuarios del agua aguas arriba son favorecidos sobre los extractores y usuarios del agua aguas abajo. Esta diferencia a menudo da origen a inequidad en el acceso al agua de la población rural, lo cual puede resultar en conflictos. El juego le permite a los usuarios locales reflejar la distribución del agua en varias situaciones y conducir una estrategia adecuada mediante la representación de funciones tales como «extractor aguas arriba aventajado» o «extractor aguas abajo desaventajado». El juego les propone a los jugadores que actúen tanto competitivamente como cooperativamente y, haciéndolo así, ayuda a contrastar estas respuestas. Esto genera una discusión sobre los caminos para identificar el uso poco económico y, por lo tanto, como manejar el agua más equitativamente.

Hay cuatro maneras de usar el Juego de la Cuenca Fluvial:

1) Con estudiantes e investigadores en manejo del agua para enseñar el manejo de la propiedad común del agua. Esto ha funcionado bien con estudiantes de grado y de posgrado. El juego también ha sido interpretado con un grupo de investigadores de manera de discutir la naturaleza del juego en el manejo de los recursos naturales.

2) Con usuarios de recursos hídricos locales (agricultores, ganaderos, extractores locales, etc.) para facilitar la toma de decisiones locales para la distribución del agua. Este tipo de juego también les permite a los investigadores externos observar los problemas actuales y proponer soluciones.

3) Con los tomadores de decisiones de nivel más alto para poner de manifiesto los problemas que enfrentan los usuarios locales y los resultados beneficiosos o negativos que sus acciones pueden tener sobre ellos.

4) Con instituciones de alto nivel como con los usuarios de recursos locales para generar un panorama global de la necesidad de colaboración mutua, flexibilidad y apoyo para manejar el agua a nivel de cuenca.

¿Dónde se ha realizado el juego hasta ahora?

El juego se ha realizado unas quince veces en diferentes países y a diferentes niveles. Ha sido usado en cinco talleres en Tanzania, en las cuencas de los ríos Gran Ruaha y Pangani con usuarios de recursos locales y con tomadores de decisión de alto nivel. Ha sido usado nuevamente en dos niveles en el proyecto de Subsistencia en los Humedales Compartidos financiado por el Departamento de Desarrollo Internacional (Reino Unido) en la cuenca del río Hadejia Jama'are Komadugu Yobe en el norte de Nigeria. El juego también ha sido usado con estudiantes en la Universidad de East Anglia y con participantes entrenándose en Sudáfrica. Fue probado otra vez recientemente en Sudáfrica en dos talleres, uno con investigadores y otro con usuarios de recursos locales en Sekororo, en la cuenca del río Limpopo. Por propia iniciativa, Thinksoft Consultores de Hyderabad, India han

desarrollado una versión y la han usado exitosamente como parte de un programa de inducción para ingenieros de riego. La Universidad de Zimbabwe está considerando usarlo como parte de su curso sobre Manejo Integrado de los Recursos Hídricos.

Como se realiza el juego – un evento de dos días

La experiencia ganada por el autor durante los últimos seis años muestra que el juego se realiza mejor en dos días. El juego en si mismo tiene lugar solamente en la mañana del primer día. Además, los beneficios del juego se optimizan si se mantiene simple y si es empleado con el objetivo de comparar resultados del comportamiento individualista competitivo en contra de respuestas colectivas cooperativas. El juego no está diseñado para ayudar a los usuarios a distribuir cuantitativamente el agua –esta etapa surge posteriormente en las discusiones que se mantengan.

Día 1 – Cinco sesiones para interpretar el juego

Fase 1: introducción al evento de dos días y demostración del juego, incluyendo como funciona y las reglas básicas de participación.

Fase 2: el juego demuestra los resultados de la acción «individual» para adquirir bolitas (la Fase 2 se denomina «la búsqueda del agua»). Los usuarios se empujan jugando para colocarse en la posición más ventajosa al comienzo del juego. Otros jugadores al final del juego terminan «perdiendo», despojados de las bolitas.

Fase 3: acción individual para adquirir bolitas (denominada «la búsqueda de dinero y subsistencia»). Aquí, el juego es similar a la Fase 2, pero luego, los jugadores discuten las consecuencias vitales de no tener agua y exploran las estrategias para enfrentarla. Esto trae al juego una dimensión de realidad y revela a los vencedores de la «vida real» presentes en el Taller, la dificultad que la falta de agua le acarrea a los otros.

Fase 4: en esta fase se requiere una respuesta colectiva o comunitaria: los jugadores ajustan las «tomas» para compartir las bolitas más equitativamente entre todos los usuarios en la mesa. Para alterar la distribución de las bolitas, los jugadores ajustan los elementos que actúan como tomas a los canales. Se juegan un número de rondas de manera de traer a casa un sentido de éxito y logro cuando el agua es compartida más equitativamente.

Fase 5: discusión inicial, especialmente de los principales problemas identificados en la cuenca, y además discusión sobre lecciones, retroalimentación, acción futura, asistencia y resumen (la discusión principal se deja para el Día 2).

Día 2 – Cuatro sesiones para usuarios/ tomadores de decisión

El Día 2 da a los participantes más tiempo para comenzar a desarrollar una estrategia local y ayudar a resolver las prioridades identificadas. Esto ocurre a través de sesiones estructuradas, comprendiendo:

La Sesión 1 permite a los usuarios dar ideas sobre los métodos que ellos piensan que funcionan para mantener el ingreso y la producción mientras usan menos agua. ¿Qué han observado? ¿Qué prácticas ahorran agua pero no afectan la producción? Durante esta sesión, expertos externos deberían agregar ideas.

La Sesión 2 es para priorizar estos métodos mediante un sistema de votación de manera que los agricultores y otros usuarios concuerden en lo que funciona mejor: esto puede transformarse en la base de reglamentos y acuerdos por parte de los agricultores de manera que puedan probar estos métodos.

La Sesión 3 se divide en dos grupos: un grupo discute el papel de la autoridad de la cuenca, el otro discute todas las otras instituciones formales. Cada grupo discute como estas instituciones funcionarían mejor para

asistir en la resolución de conflictos y para apoyar los nuevos acuerdos.

La Sesión 4 es para revisar lo que se ha dicho, permitir preguntas y respuestas, reflexionar sobre los dos días, conducir una evaluación y, fundamentalmente, especificar las acciones a ser tomadas en las próximas semanas.

Conclusiones

Los jugadores se benefician al tener dos días y un cronograma altamente estructurado y organizado para «enmarcar» sus problemas hídricos en detalle. Los jugadores pueden invocar sus propias experiencias para discutir problemas y no necesitan ningún entrenamiento específico previo. En un ambiente relativamente seguro y sociable, el juego crea un «espacio» que utiliza una actitud seria para demostrar varias dimensiones del riego, la subsistencia basada en el agua y el manejo de la cuenca fluvial a nivel local. El juego verifica relaciones lineales y espaciales simples entre las extracciones aguas arriba y los déficit hídricos aguas abajo (estas relaciones pueden parecer obvias a los ajenos al problema, pero a menudo se oye decir a los usuarios aguas arriba que no se dieron cuenta de las consecuencias de sus acciones sobre los usuarios a unos 50 km de distancia). El juego suscita múltiples sugerencias relativas a las soluciones tales como agrupar canales o usar variedades de ciclo corto y le revela a los usuarios que tienen la llave para manejar el agua más que confiar en agentes y soluciones externos (aunque sugerencias oportunas de expertos técnicos acompañantes fueron bien recibidas por los participantes). La formación de consensos es estimulada por el juego, particularmente sobre acuerdos para comenzar reuniones a nivel de cuenca para compartir el agua. El juego demuestra como las diferentes organizaciones que trabajan en la cuenca deberían trabajar con los usuarios del agua para remover las limitaciones y facilitar los nuevos acuerdos generados en el taller.

En resumen, el juego:

- puede colectivamente incrementar la transparencia de toda la situación y del proceso;
- puede cambiar las fronteras del concepto de la gente sobre el sistema de manejo del agua, alineándolo más ampliamente y cercano a las realidades hidrológicas y sociales;
- ayuda a los participantes a explorar las reglas sociales, económicas y ecológicas del uso sostenible del agua;
- puede explorar futuros escenarios y opciones resultantes de las elecciones de los participantes en el uso y manejo del agua;
- profundiza el conocimiento de los participantes sobre hidrología, necesidades de los interesados, y otros factores relevantes;
- establece o ayuda a profundizar las relaciones cooperativas entre los interesados que potencialmente contribuyen al establecimiento de un manejo y uso más efectivo del agua;
- ayuda a los interesados a identificarse con las reglas; y
- ayuda a construir confianza y conocimiento compartido entre los interesados. ■

Más información sobre el juego puede ser encontrada en: <http://www1.uea.ac.uk/cm/home/schools/ssf/dev/people/academic/Lankford/River+Basin+Game> o contactar Bruce Lankford, Profesor Principal de Recursos Naturales, Escuela de Estudios sobre el Desarrollo, Universidad de East Anglia, Reino Unido, en: b.lankford@uea.ac.uk



Juego de la cuenca fluvial en Tanzania.

Viet Nam: Mapeo institucional de la producción de arroz

El Servicio de Recursos, Fomento y Aprovechamiento de Aguas de la FAO (AGLW) está actualmente implementando el proyecto «Estudio de Evaluación del Riego de Arrozales bajo el Régimen Monzónico» (ESPIM), financiado por el gobierno de Japón, el cual promueve un enfoque de manejo integrado de los recursos hídricos con especial énfasis en los sistemas de producción de arroz. El objetivo a largo plazo del proyecto es contribuir al mejoramiento de la seguridad alimentaria mundial y al desarrollo socioeconómico, reducir la pobreza y buscar sistemas agrícolas sostenibles a través de un manejo integrado y equitativo de los recursos hídricos.

Los objetivos inmediatos del proyecto son: a) desarrollar un sistema de información y cobertura (IRS) para el agua en la agricultura bajo el régimen monzónico; b) promover y desarrollar capacidad técnica nacional mejorada de seguimiento relativas al riego y al drenaje y, c) asistir a los procesos de formulación de políticas para mejorar el manejo de los recursos hídricos agrícolas.

AGLW, como uno de los principales socios de IPTRID, solicitó al Programa que colaborara en la implementación del proyecto ESPIM, específicamente para reforzar las actividades que están bajo el objetivo inmediato b) señalado anteriormente. Esto fue pertinente dado que IPTRID ha conducido ciertas actividades específicas en el pasado, encarando este aspecto en particular, incluyendo tres Talleres de Trabajo internacionales en Moscú, Rusia, Beijing, China y Kuala Lumpur, Malasia en 2004, 2005 y 2006, respectivamente. Un elemento importante dentro de esas actividades fue estudiar la necesidad de capacitación técnica en riego y drenaje a nivel institucional; esto permitió la identificación de fortalezas

y debilidades de la capacidad existente a este nivel y el establecimiento de una etapa para una evaluación completa. Por lo tanto, la intervención en el proyecto ESPIM le permitió a IPTRID participar en oportunidades adicionales para extraer lecciones aprendidas en el estudio de casos reales.

A partir de entonces, IPTRID contrató a un consultor de Camboya y a otro de Viet Nam para conducir un estudio y preparar un informe final sobre mapeo institucional de la agricultura regada en relación a la producción de arroz. Este artículo se concentra en los resultados que surgen del estudio en Viet Nam.

El *mapeo institucional* consiste en describir y vincular a través de series de cuadros, gráficas y representaciones esquemáticas, las diferentes instituciones existentes referidas a un aspecto en particular y sus interacciones. Esto incluye documentar su capacidad técnica, actividades, funciones y recursos. El mapeo puede ser hecho para una actividad particular, un sector, un país o aún para una región, dependiendo de los requerimientos.

Consecuentemente, el estudio incluyó una encuesta dirigida a un número de aspectos interrelacionados tales como el papel de las instituciones, sus funciones y responsabilidades, su estructura organizacional, los recursos financieros, los recursos humanos y el nivel de capacidad técnica, las vinculaciones institucionales y su relevancia en el contexto de los sistemas de producción de arroz.

Resultados de Viet Nam

El análisis de los resultados obtenidos en la encuesta permitió la producción de un mapeo institucional mostrando la información recogida en varios formularios diferentes entre las

instituciones cubiertas. También, como resultado del estudio, un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) fue llevado a cabo de la misma forma. El análisis FODA permitió obtener una primera apreciación de la evaluación de las necesidades de capacitación técnica a nivel nacional; es de naturaleza indicativa y se explica brevemente a continuación.

El análisis FODA indicó básicamente que a nivel nacional los institutos y universidades tienen personal altamente calificado y redes sólidas con grandes oportunidades de expandir y brindar servicios en sus áreas de capacidad técnica. Sin embargo, el gobierno centralizado no permite a los institutos actuar como entidades independientes. Como consecuencia, y a pesar del alto nivel de educación del personal, hay falta de capacidad gerencial y de desarrollo y las estrategias programáticas no existen. Por el contrario, las Compañías de Manejo del Riego (IMC) y las instituciones de participación local, no están completamente sujetas a las autoridades centrales y tienen autonomía e independencia para ejecutar sus obligaciones sin la supervisión central. Sin embargo, la falta de capacidad gerencial y de transparencia hace operar a estas instituciones a un nivel más bajo que el de su capacidad potencial.

Luego de revisar y analizar las instituciones involucradas en agricultura regada relacionada a la producción de arroz, las siguientes instituciones fueron visitadas y encuestadas:

- El Departamento de Recursos Hídricos (WRD) en el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MARD)
- El Instituto Vietnamés para la Investigación en Recursos Hídricos (VIWRR)
- El Instituto del Sur para la Investigación en Recursos Hídricos (SIWRR)

- El Instituto para la Planificación de los Recursos Hídricos (IWARP)
- El Subinstituto del Sur para el Estudio y la Planificación de los Recursos Hídricos (SIWARP)
- La Universidad de Recursos Hídricos de Hanoi (HWRU)
- Las Compañías de Manejo del Riego (IMCs)
- Algunas instituciones participantes (Asociaciones de Usuarios-WUA, equipos de riego, cooperativas agrícolas de producción).

El Cuadro 1 resume algunas de las interacciones de estas instituciones con los sistemas de producción de arroz bajo régimen monzónico en el país. Muestra la naturaleza de la participación y su importancia relativa. Es más, el Cuadro 1 trata de asignar el grado de impacto de cada institución en relación al ambiente del arroz. También debería señalarse (ver a continuación) que estas instituciones operan a diferentes niveles dentro del país: central, provincial y de distrito y que representan a entidades públicas y, hasta cierto grado, a entidades nuevas y emergentes orientadas privadamente.

El estudio en Viet Nam mostró claramente que el manejo de los sistemas de riego está estrechamente ligado a la economía centralmente planificada y que cualquier intento de reforma del manejo del riego necesitará considerar pasos dirigidos a:

- separación de las funciones de administración y producción dentro de las organizaciones;
- las instituciones de riego no deben ser divididas por fronteras geopolíticas sino por la escala de los servicios brindados;
- más flexibilidad de acuerdo con los cambios en la producción agropecuaria;
- activar la participación de protagonistas relevantes en la operación, mantenimiento y manejo de los sistemas de riego;
- disminuir gradualmente el papel y los subsidios del gobierno en la

Cuadro 1: Evaluación de la participación, la importancia y el impacto de las instituciones en términos de la producción arrocerá en Viet Nam

Instituciones	Participación	Importancia	Impacto en la producción arrocerá
WRD/filiales	Directa /Indirecta	Muy importante	Impacto estratégico
VIWRR/SIWRR	Indirecta	Importante	Impacto fuerte
IWRP/SIWRP	Indirecta	Importante	Fuerte
HUWR	Indirecta	Normal	Escaso
IMC	Directa	Muy importante	Muy fuerte
WUA	Directa	Muy importante	Fuerte

inversión y en el mantenimiento de los sistemas de riego.

Para alcanzar los resultados mencionados anteriormente es fundamental el fortalecimiento de las capacidad técnica de ambos, la administración y los sistemas de producción. Hasta ahora en Viet Nam, para el sistema administrativo, la modernización del riego es entendida como el mejoramiento de la infraestructura y el equipamiento y las políticas fueron siempre enfocadas en ese aspecto. Por otro lado, se reconoce crecientemente la importancia de introducir «capacidad gerencial» para un mejor uso de los recursos hídricos. Esto es, sin embargo, un tema nuevo en Viet Nam, aún para los organismos

de investigación y planificación y, por lo tanto, necesita ser ampliamente difundido.

Financieramente, todas las instituciones y agencias que trabajan en el campo del riego deben contar con el presupuesto del estado. Las instituciones de planificación e investigación también reciben fondos del estado, sin embargo, su principal ingreso proviene de servicios de consultoría y de asistencia internacional la cual se ha venido incrementando en años recientes a través de proyectos financiados por donantes internacionales.

Por todo lo dicho anteriormente, el sistema institucional en el sector del riego está enfrentando ciertas dificultades. En primer lugar, hay

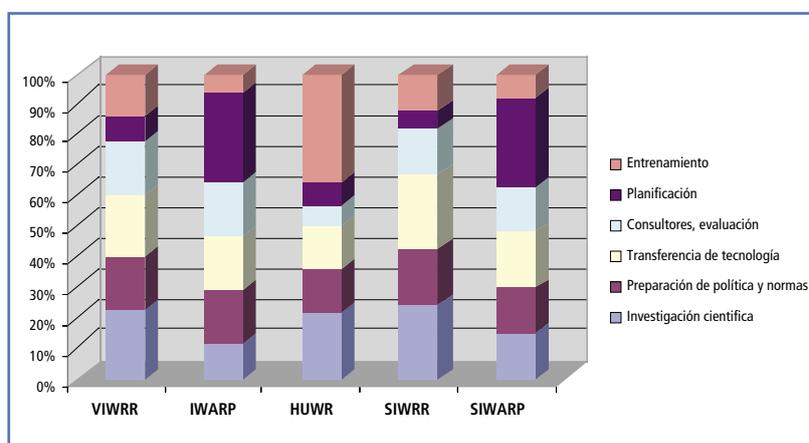
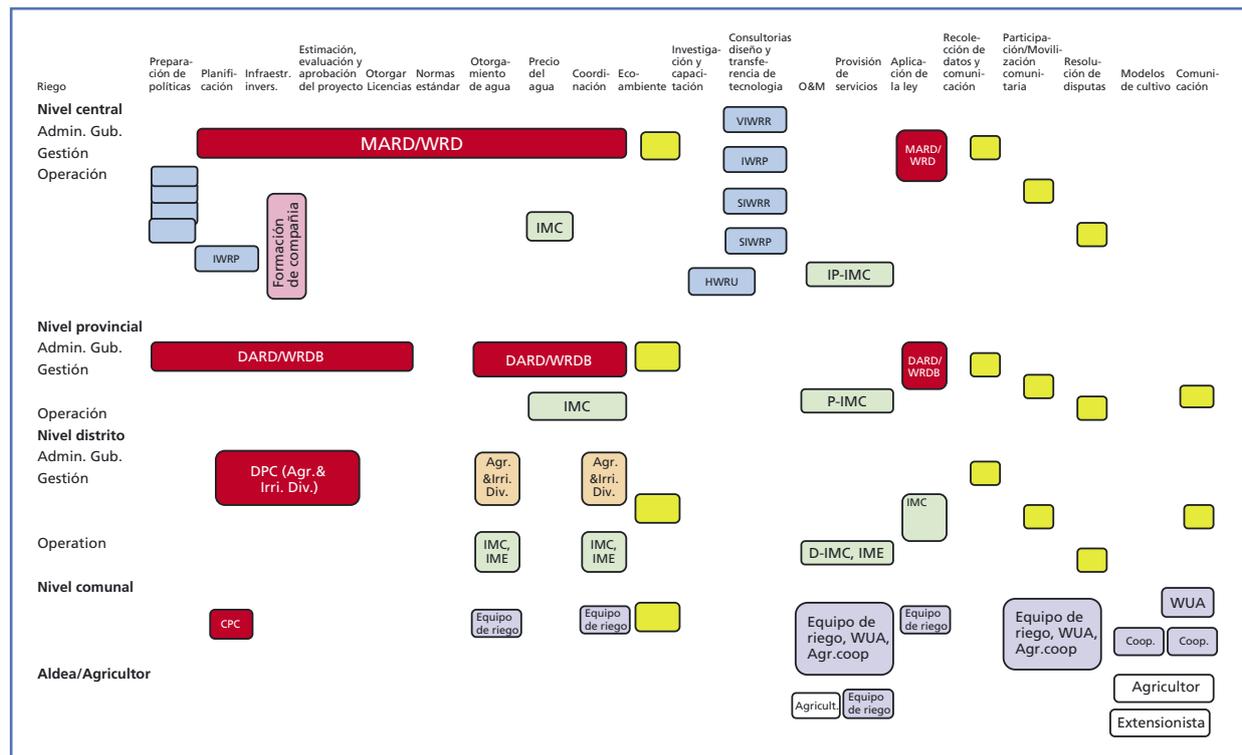


Figura 1. Funciones de varias instituciones vietnamitas en relación a los sistemas de producción de arroz

Cuadro 2: Mapeo institucional en Viet Nam



una superposición de funciones y responsabilidades entre instituciones causada por la falta de especialización de las instituciones administrativas, científicas y operativas. Al mismo tiempo, hay vacíos y estructuras organizacionales irracionales entre instituciones que necesitan ser cambiados. En segundo lugar, la reforma institucional en las cooperativas y en las compañías de manejo del riego hacia una orientación de mercado no ha alcanzado los resultados esperados. Cada institución tiene áreas de trabajo y regiones de mercado particulares. Sin embargo, la mayoría de la investigación científica y la capacitación relacionada con el riego es conducida por VIWRR, SIWRR y HUWR (ver Figura 1).

De acuerdo con el estudio anterior sobre el sistema institucional en Viet Nam, se define una red bien establecida de diferentes escalones en la estructura gubernamental con una clara diferenciación de responsabilidades y funciones de cada

institución de acuerdo con el nivel de acción (ver Cuadro 2). Sin embargo, hay todavía mucha dependencia del poder central por recursos económicos y tareas administrativas lo cual de algún modo limita el margen de acción de las instituciones provinciales, de distrito y comunales. Como resultado, las instituciones descentralizadas tienen la tendencia de buscar fondos adicionales a través de la ayuda externa de donantes internacionales. Aún más, están limitados a ofrecer los servicios que les fueron asignados en sus inicios, aún si no son más necesarios, debido a que hay otra institución que ofrece los mismos servicios a un nivel superior. En tal caso, encontramos una superposición de funciones en el Cuadro 2. Esto también puede conducir a funciones que no están suficientemente cubiertas en ningún nivel como es el caso del ambiente.

También es recomendable que, a medida que avanza la descentralización o la reforma, deberían haber programas de desarrollo de capacidad técnica

para el personal de las instituciones relacionadas con el riego. Estos programas de capacitación deberían acompañar y estar adaptados a cada acción tomada bajo la reforma de manera que el personal esté lo suficientemente capacitado para enfrentar los nuevos desafíos y cumplir sus obligaciones al máximo de su capacidad y con el mínimo de impactos negativos. ■

Para más información contactar a Sonia Tato en: sonia.tato@gmail.com o IPTRID@fao.org

Este artículo está basado en una consultoría realizada para la FAO por Pong Tung Nguyen del Instituto Vietnamés de Recursos Hídricos, Dong Da, Hanoi.

La experiencia de IPTRID con su WCA-infoNET-Sistemas de Información

En agosto de 2001, IPTRID, con el apoyo financiero del Departamento de Desarrollo Internacional (DFID) del Reino Unido, lanzó su Servicio de Información sobre Conservación y Uso del Agua en la Agricultura conocido como WCA-infoNET, una plataforma informática integrada basada en Internet la cual brinda una base de conocimiento y apoyo a investigadores, técnicos de campo y tomadores de decisiones en el campo de la agricultura, el que está disponible en <http://www.wca-infonet.org/>. WCA-infoNET trata de proseguir la política de diversidad en los datos introducidos y de los enlaces permitiendo a las organizaciones y a los individuos contribuir con su información al sistema y compartiendo, por lo tanto, su conocimiento con una creciente comunidad del agua y la agricultura. WCA-infoNET tiene el objetivo de seleccionar información cuidadosamente dirigida, de calidad controlada y científicamente relevante, enviada por una red internacional de asociados, propuesta por los usuarios o directamente controlada por varias de sus propias fuentes. Almacenados racionalmente, estos materiales están libremente disponibles *on line* para los usuarios.

A través de su desarrollo, WCA info-NET experimentó mejoramientos significativos de manera de satisfacer mejor las necesidades y demandas de los usuarios. Las últimas intervenciones han resultado en una simplificación de la estructura de la plataforma, facilitando la curiosidad de los usuarios y la localización de información. Asimismo, fue lanzado un boletín informativo periódico, informando a los usuarios sobre las actividades recientes y los últimos materiales agregados.

Luego de un año y medio de diseño conceptual y de desarrollo intensivo del

sistema, este fue puesto oficialmente a disposición del público a comienzos de 2002. WCA info-NET alcanzó resultados satisfactorios en términos de un incremento de la información entrada al sistema, los así llamados «Objetos del Conocimiento» o KO. Comenzando con 750 KO en febrero de 2002, el sistema registró 2 200 KO a comienzos de 2005, incrementándose a 2 500 a fines de 2005 y alcanzando actualmente 3 450 KO, demostrando el continuo mejoramiento de la plataforma con el correr del tiempo. Aunque el incremento resultante en el promedio mensual de 55 KO puede parecer relativamente pequeño comparado con el número de elementos del conocimiento disponibles en Internet, vale la pena mencionar que cada KO introducido fue sometido a una evaluación temática en profundidad y a un proceso de ratificación de fuentes lo que asegura así la calidad de la información entrada.

Simultáneamente, WCA-infoNET ha experimentado un aumento exitoso y continuo en el número de visitas definidas como la actividad de un individuo que entra en el sitio web durante un período predeterminado (Figura 1). Luego de un período de «pruebas», las visitas al sitio web se incrementaron fuertemente a

comienzos de 2004, con cierta caída a fines de 2005 y comienzos de 2006, incrementándose ahora nuevamente.

Estos resultados positivos son contrabalanceados por otras evidencias: es necesario mucho esfuerzo para estimular a los interesados a visitar regularmente el sistema y evitar que los usuarios visiten WCA-infoNET por un periodo corto y lo abandonen luego de ver solamente unas pocas páginas.

Teniendo en mente los objetivos de alcance global que condujeron a la creación de la plataforma, el origen geográfico de los usuarios ha sido constantemente controlado. Es evidente de que WCA-infoNET ha contribuido sustancialmente al «acceso al conocimiento» especialmente en países en desarrollo y en transición. WCA-infoNET ha alcanzado ahora 162 países, probando su papel efectivo para poner información seleccionada libremente disponible a nivel mundial. Este resultado estimulante ha sido restringido, sin embargo, por el desequilibrio en la distribución geográfica de los usuarios (Figura 2).

A pesar de la apenas creciente tendencia a la participación de los países en desarrollo, registrada en los últimos dos años, el tráfico en el sitio web ha permanecido predominantemente intenso en América del Norte y en Europa. Aunque esta situación parcialmente puede ser esperada debido a la disponibilidad no equilibrada de acceso a Internet, tal resultado también puede estar ligado a la falta

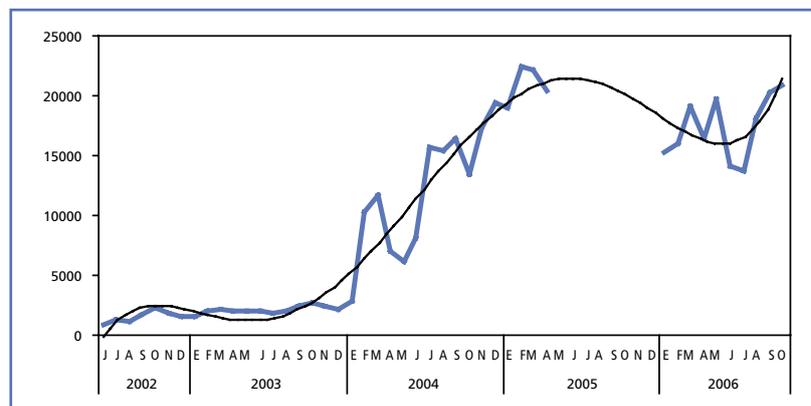


Figura 1. WCA-infoNET - Visitas

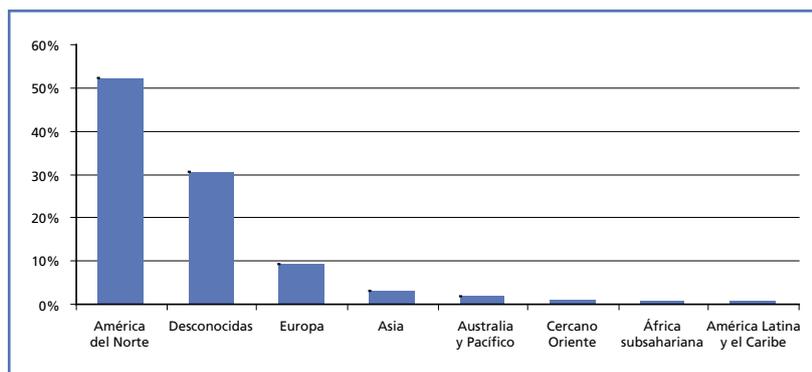


Figura 2. WCA-infoNET – Distribución geográfica de los usuarios

de más acciones por parte de esos países en contribuciones KO. Una evaluación de WCA-infoNET (llevada a cabo en mayo de 2005 por la gerencia de IPTRID) denotó una falta de información disponible en la sección de la plataforma regional con dos tercios de las carpetas de los países con uno o ningún KO. El mismo estudio subrayó la existencia de una relación fuerte entre el número de visitantes desde ciertos países y el correspondiente número de KO disponibles desde ellos.

Para contrarrestar esta situación, WCA-infoNET fue sometida a una actualización de su sección geográfica, la así llamada «Visión Regional». La estructura fue simplificada y las entradas reclasificadas de acuerdo a la nueva estructura y a su relevancia geográfica. Asimismo, se hizo un esfuerzo considerable para incrementar el número de KO originarios de las regiones geográficamente menos representadas. Adicionalmente, IPTRID

analizó rigurosamente las restricciones que limitan la interacción y la participación activa en el mejoramiento del contenido del sistema por parte de los usuarios de países en desarrollo y en transición. IPTRID, reconociendo el papel central de WCA-infoNET, propuso complementar sus acciones enfocadas regionalmente como una manera de involucrar efectivamente a los usuarios de los países en desarrollo para compartir y difundir conocimientos. Esto tiene dos objetivos: i) suministrar información que satisfaga sus necesidades y expectativas específicas y, ii) ofrecer una «plataforma» para difundir información sobre su trabajo bajo la cobertura de una organización internacional bien conocida.

WCA-infoNET y CISEAU (ver artículo siguiente) contribuyen conjuntamente a incrementar el acceso al conocimiento a través de Internet, un pilar fundamental del Programa IPTRID. Los buenos resultados

alcanzados hasta ahora tanto en términos de información recolectada y difundida y de la participación activa de la comunidad de usuarios prueban el enorme potencial de los esfuerzos de IPTRID en el inicio de las plataformas de información. Sin embargo, se necesita hacer más en el futuro próximo. El creciente compromiso de IPTRID en continuar operando efectivamente sus diferentes sistemas de conocimiento, delimitado por su objetivo primordial de aumentar el acceso al conocimiento a un público más amplio, necesita ser apoyado por una comunidad más activa de usuarios del agua. Dentro de la perspectiva de construir un sistema de información basado en la comunidad, todos los participantes -tanto individuos como instituciones- deben contribuir activamente. Esto puede ser hecho incorporándose como miembro y suscribiendo tópicos específicos, participando en discusiones y, lo más importante, enviando trabajos propios. Sólo a través de un apoyo continuo y activo de la comunidad de usuarios, el éxito de cualquier sistema de información puede transformarse en un objetivo realista. ■

Para más información contactar a Maher Salman, Director de Sistema en: Maher.Salman@fao.org o Gabriella Izzi, Universidad de Florencia, Italia, en: gabizzi@tin.it

Proyecto CISEAU: Revisión de los resultados de la fase piloto de dos años de duración

Antecedentes

El proyecto «Centro Virtual para el Agua Agrícola y sus Usos», comúnmente conocido como CISEAU por su sigla en francés, fue diseñado como una fase exploratoria de dos años desde octubre de 2004 a septiembre de 2006 y financiado por el Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia. Un objetivo fundamental

de este proyecto fue establecer una herramienta informática moderna para compartir conocimientos sobre aspectos concernientes a los usos del agua en la agricultura. Otro objetivo clave fue establecer una red de participantes francófonos relacionados al agua e instituciones de países del norte y el oeste de África de manera de desarrollar y fortalecer colaboraciones

Sur-Sur de largo plazo. El tercer objetivo fue facilitar compartir e intercambiar información entre países desarrollados y en desarrollo. Los beneficiarios identificados son diversos, entre otros: diseñadores de proyectos, directores de riego a varios niveles de toma de decisiones, ministerios, compañías de manejo del uso de la tierra, organizaciones de profesionales

y agricultores, firmas de ingeniería, organizaciones no gubernamentales, instituciones educativas, agencias de cooperación y otras. Este artículo resume los logros de los primeros dos años del proyecto.

Actividades principales

En línea con sus objetivos, CISEAU se concentró en tres componentes principales.

1) Instalación de una plataforma basada en Internet, ahora disponible en <http://www.ciseau.org/index.jsp>. El proyecto desarrolló este Sistema de Manejo de Contenido el cual crea un ambiente favorable para discusiones e intercambio de información. Esta plataforma tiene dos tipos de funciones: a) tradicional, la cual incluye eventos, folletos técnicos, directorios, conferencias electrónicas, biblioteca virtual y boletines y, b) específica, esto es perteneciente *per se* al proyecto, y brinda resúmenes, cajas de herramientas y un ordenamiento de preguntas/respuestas sobre los tópicos prioritarios identificados durante la fase de definición del proyecto. Desde su inicio, la plataforma fue diseñada en francés y en inglés de manera de superar barreras para compartir información.

2) Construir y compartir información en el norte y oeste de África; este trabajo se concentra en la identificación de socios interesados en intercambios Sur-Sur sobre información relevante relacionada a los impactos

ambientales de los proyectos de riego. Tres países de la primer región (Argelia, Marruecos y Túnez) y cinco de la última (Burkina Faso, Mali, Mauritania, Níger y Senegal) han tomado parte y han actuado como países piloto. Fueron conducidas varias misiones de manera de identificar los puntos focales más relevantes y se organizaron cinco talleres nacionales para establecer colectivamente, una lista de diez tópicos prioritarios referentes a la relación entre el uso del agua en la agricultura y el ambiente: a) degradación de la calidad del agua superficial y subterránea, b) enfermedades transmitidas a través del agua, c) riesgos sanitarios de la reutilización de aguas residuales, d) lucha contra la salinización secundaria, e) degradación del suelo, f) desertificación y deforestación, g) sedimentación de represas, h) eutrofización, i) reestructuración social dificultosa y j) apoyo a los agricultores de bajos ingresos.

3) Facilitación de los intercambios Norte-Sur. Asociados del Sur se comprometieron seriamente para suministrar elementos técnicos así como testimonios de sus problemas. También moderaron dos conferencias electrónicas las cuales fueron diseñadas como un componente fundamental bajo esta actividad (ver más abajo). Además, fueron organizados dos talleres regionales de manera de validar los resultados de la información específica y temática construida y agregada a los tópicos

prioritarios listados anteriormente: uno en Rabat, Marruecos en julio de 2006 con más de 100 participantes y seis países representados; y otro en Bamako, Mali en septiembre de 2006 con 150 participantes y diez países representados. Aunque las limitaciones de espacio no permiten enumerar todos los actores nacionales que intervinieron, es importante reconocer el entusiasmo y la contribución de algunos de ellos: los departamentos de agricultura de Marruecos, Mali y Níger; organizaciones científicas como IAV Hassan II en Marruecos, INRGREF en Túnez, IER en Mali e ISRA en Senegal. Finalmente, esta fase piloto del proyecto fue apoyada por los comités nacionales de la Comisión Internacional sobre Riego y Drenaje (ICID); delegaciones de la Unión Europea en Malí, Níger y Túnez y el proyecto IMARK de la FAO (<http://www.imarkgroup.org>).

Debido a los resultados promisorios de la fase piloto del proyecto, es altamente recomendable que el proyecto sea extendido para continuar trabajando en tópicos adicionales con otros países y socios locales tales como los comités nacionales de ICID, AMID en Mali, ANID en Níger y ANAFIDE en Marruecos. A largo plazo, la idea sería hacer que la plataforma CISEAU fuera autónoma y realmente manejada por estos comités nacionales de ICID.

Se realizaron dos conferencias electrónicas bajo CISEAU

La primera conferencia titulada «Alcance de la salinización y estrategias para la prevención y rehabilitación de tierras afectadas por sal» tuvo lugar desde el 6 de febrero al 31 de marzo de 2006 (conectar a: <http://www.dgroups.org/groups/fao/salinization-conf> para acceder a la discusión). El ejercicio concluyó que este es un tema complejo que aún causa grandes pérdidas económicas por reducción de las áreas plantadas y cosechadas, desorganización social por abandono de tierras e impactos



Página web de CISEAU: www.ciseau.org/index.jsp

ambientales negativos por tierras degradadas y ríos contaminados. Se discutieron soluciones tales como biodrenaje, drenaje en seco, filtrado intermitente o a través de la combinación de varios métodos, basados en circunstancias particulares, incluyendo rotación de cultivos, introducción de cultivos tolerantes a la sal, abono orgánico, arada profunda, cobertura con mantillo, agricultura conservacionista y otros, pero donde el drenaje tradicional permanece absolutamente esencial.

La segunda conferencia electrónica titulada «Contaminación del agua: impactos del riego y la intensificación de la agricultura sobre la calidad del agua» tuvo lugar desde el 23 de mayo al 21 de julio de 2006 (<http://www.dgroups.org/groups/fao/agripollution-conf> para acceder a la discusión). El alcance del problema generado por la contaminación en los países del sur no se discute. Sin embargo, aquellos países en el norte han experimentado problemas similares y, por lo tanto, no siempre pueden ser considerados como buenos ejemplos a seguir. Se estuvo de acuerdo de que a menudo las soluciones no son simples ni fáciles de implementar. La calidad del agua de riego y el método de aplicación pueden tener amplios impactos sobre el tipo y magnitud de la contaminación generada y puede afectar las condiciones del agua subterránea. Una fuente importante de contaminación es, por supuesto, la aplicación y el tipo de pesticidas y fertilizantes usados. Es necesario controlar meticulosamente la contaminación, trabajando con varias instituciones e involucrando a los propios agricultores; se requieren recursos financieros para alcanzar esa meta. ■

Para más información, solicite por e-mail a ciseau@ciseau.org o a la secretaria de IPTRID en: IPTRID@fao.org

El cambio climático global y el agua en la agricultura

El clima está cambiando

Está bien aceptado en la comunidad científica que el clima está cambiando debido al incremento antropogénico de las emisiones de gas de efecto invernadero. De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, la degradación futura de los recursos hídricos y de suelo será un desafío fundamental que enfrentará la agricultura global (IPCC, 2001). Las predicciones climáticas más recientes establecen que la temperatura superficial promedio global se incrementará de 2 a 7 °C durante el período de 1900 al 2100. Esta temperatura se ha incrementado ya en unos 0,6 °C desde fines del siglo XIX (IPCC, 2001). Por supuesto, regionalmente este incremento no ha sido uniforme, y en ciertas áreas, las temperaturas promedio incluso han disminuido (particularmente en la Antártida). Sin embargo, en la mayoría de las regiones agrícolas y fértiles de este mundo, las temperaturas se están incrementando a medida que los niveles de CO₂ en nuestra atmósfera continúan aumentando. Actualmente, la concentración de CO₂ en nuestra atmósfera es de 375 ppm comparada con aproximadamente 280 ppm en la época preindustrial (antes de 1800).

Los efectos del cambio climático en la agricultura variarán por regiones y se espera que provoque una miríada de cambios diversos. En su mayor parte, los impactos del cambio climático que afectarán a la agricultura lo harán a través de cambios adversos en temperatura y precipitación. Estos incluyen sequías e inundaciones. Los efectos de la sequía incluyen pérdida de cultivos debido a insuficiente disponibilidad de humedad en el suelo.

En el 2005, casi todos las partes del mundo fueron afectadas ya sea por una sequía o por una inundación (Munich Re, 2005). La inundación más grande ocurrió en el estado de

Maharashtra, en la India, a fines de julio, donde fuertes lluvias monzónicas causaron las mayores precipitaciones nunca registradas antes de 944 mm en 24 horas y resultaron en muchas pérdidas para las tierras agrícolas. También países altamente desarrollados como Alemania, Austria y Suiza, no escaparon a las severas inundaciones de agosto las cuales establecieron también las mayores precipitaciones registradas e inundaron pueblos enteros así como la tierra de cultivo circundante. Según todos los cálculos, el 2005 fue un año excepcional en cuanto a ocurrencia de inundaciones, incluso las inundaciones causadas como secuela de los huracanes, tal como el Katrina a lo largo de la costa del golfo en Estados Unidos de América.

Munich Re (2005) también informó que las sequías fueron preocupantes en 2005. Desde agosto a octubre, el sur de Brasil experimentó su estación más seca en 60 años, con las consecuentes grandes pérdidas en el sector agropecuario. España y Portugal también fueron testigos de su estación más seca en 120 años; la sequía duró de enero a octubre y causó severos incendios forestales durante todas las estaciones.

En diciembre de 2005, la mayoría de los países del sureste de África -especialmente Malawi, Zambia y Zimbabwe- estuvieron enfrentando su cuarto año seguido de déficit de agua y alimentos.

La agricultura de secano va a experimentar cambios

Un 80 por ciento de la agricultura mundial es de secano. La mayoría de las actividades agropecuarias en África y en los países en desarrollo se basan en la producción agropecuaria de secano, de modo que cualquier cambio en las precipitaciones afectará la subsistencia de la mayoría de estos agricultores. Los impactos socioeconómicos de

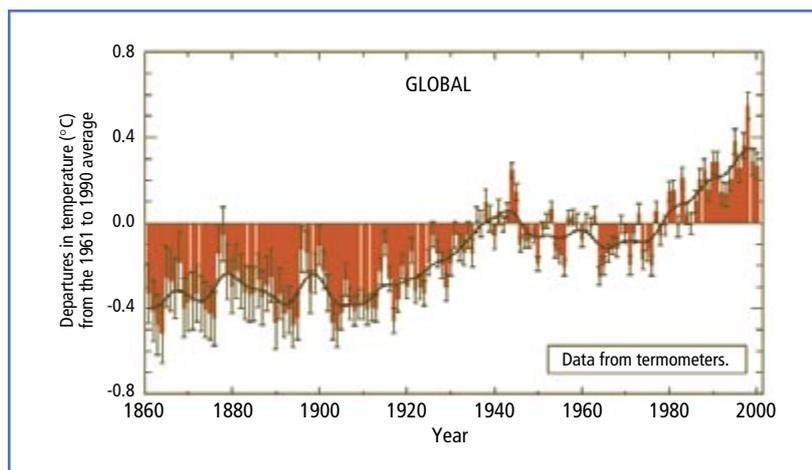


Figura 1. Anomalías de la temperatura anual del aire sobre la superficie de la tierra y sobre la superficie del mar combinadas (°C), 1861 a 2000, relativas a 1961 a 1990. Dos errores standard de incertidumbre se muestran como barras sobre el número anual. (IPCC, 2001).

estaciones de crecimiento secas y cálidas recurrentes incluyen pérdidas de cultivos y ganado y donde los recursos hídricos y de tierra sean severamente degradados debido a eventos extremos, los agricultores perderán cosechas futuras y capturas potenciales de peces. Los agricultores en esas áreas pueden también reducir las existencias de alimentos almacenados en años previos y perder bienes e infraestructura -incluyendo el riego (FAO, 2003). Estos agricultores pueden verse forzados a migrar a áreas urbanas para ganarse la vida, o pueden tener que mudarse a regiones climáticas donde sea posible obtener cosechas. Aparte de la limitada disponibilidad de agua, los impactos de las altas temperaturas incluyen una disminución de la fertilidad del suelo a largo plazo, un incremento en los costos de la producción ganadera y un incremento en la incidencia de plagas.

Los grupos que son más vulnerables al cambio climático son los grupos de bajos ingresos en las áreas proclives a la sequía o a las inundaciones (FAO, 2003). En muchas de las regiones vulnerables del mundo, los impactos del cambio climático se exacerbarán a nivel de finca, debido en parte a las bases de tierras degradadas y erosionadas. Factores tales como la deforestación, erosión, sobrepastoreo, incendios, cultivo sobre tierras marginales, compactación del suelo y otros han causado que ciertos suelos

en los países en desarrollo sean frágiles y que les falte resistencia para resistir al impacto de eventos extremos. La sustentabilidad de la alimentación está particularmente en riesgo en esas áreas. El impacto de estos cambios climáticos adversos es particularmente preocupante en África debido a la falta de estrategias de adaptación las cuales son limitadas debido a la falta de capacidad institucional, económica y financiera para apoyar tales acciones. Con este fin, el Banco Mundial ha creado el proyecto Cambio Climático y Agricultura en África, dedicado exclusivamente a los impactos del cambio climático sobre la agricultura africana y buscando opciones potenciales de adaptación (Banco Mundial, 2002).

Vale la pena destacar que el 18 por ciento de la agricultura es regada

y utiliza el 70 por ciento del agua disponible para uso humano, lo cual hace que esta sea el más grande consumidor de agua (UNESCO-WWAP, 2006). A medida que la presión sobre el riego continúa aumentando a través del incremento demográfico y de los usos competitivos del agua por la industria y la hidroenergía, el cambio climático será un factor adicional a tener en consideración cuando se planifiquen manejos y usos futuros del agua para la producción de alimentos.

Necesidad de adaptación

Organizaciones tales como la FAO, CGIAR y el Banco Mundial han reconocido la necesidad de los países en desarrollo para adaptarse a los cambios climáticos. La FAO está concentrando sus esfuerzos para maximizar la productividad agropecuaria para una determinada y limitada cantidad de agua. Su atención principal está dirigida a la agricultura de secano. Otros programas, como el del CGIAR *Challenge Programme on Water and Food* (Programa de Desafío sobre Agua y Alimentación), están buscando maneras de adaptarse a menos lluvias. Los esfuerzos actuales de adaptación tienden a enfocar la escasez de agua y a encarar el aumento de la ocurrencia de sequías. En un informe del Banco Mundial «*Managing Climate Risk: Integrating Adaptation into World Bank Group Operations*» (Manejo del Riesgo Climático: Integración de la

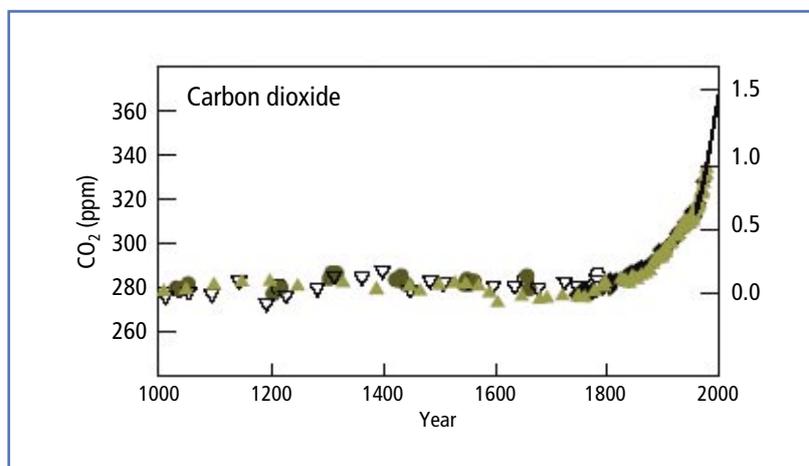
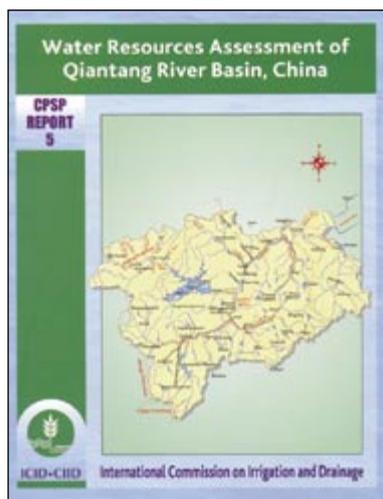


Figura 2. Cambios en las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂). (IPCC, 2001).

Adaptación dentro de las Operaciones del Grupo Banco Mundial), se establece que el cambio climático representa un riesgo económico y social importante para las economías regionales. Como tal, el Grupo Banco Mundial, mediante la integración de la adaptación al cambio climático a sus prioridades actuales, está apoyando el manejo integral del riesgo climático dentro de la planificación para el desarrollo y de programas y proyectos específicos. Está asistiendo a los países en desarrollo a manejar mejor los riesgos climáticos en la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible mediante la incorporación de la adaptación en estrategias futuras de manejo del riesgo.

Es la agricultura de secano la que será más inmediata y gravemente afectada por cambios en los regímenes e intensidades de la precipitación. Dado que los futuros incrementos de temperatura pondrán un estrés adicional sobre estas regiones (llevando a menor productividad y a mayor escasez de agua), es importante que ahora se tomen medidas para asegurar suficiente disponibilidad de agua para la agricultura, especialmente porque la variabilidad y el cambio climático van a exacerbar cualquier vulnerabilidad existente en la base de tierra agrícola y los agricultores más pobres serán los más vulnerables al riesgo. ■

Para más información contactar a Bano Mehdi en: bano.mehdi@mcgill.ca, Heidi Webber en: heidi.webber@mail.mcgill.ca y Chandra Madramootoo, en: chandra.madramootoo@mcgill.ca *Brace Centre for Water Resources Management, Macdonald Campus of McGill University, 21 111 Lakeshore Rd. Ste-Anne-de-Bellevue, QC. H9X 3V9 Canada*



Informe N° 5 de CPSP: Evaluación de los recursos hídricos de la cuenca del río Qiantang, China

La Comisión Internacional sobre Riego y Drenaje (ICID) inició el Programa de Apoyo a las Políticas de los Países (CPSP) basada en el desarrollo de un modelo de manejo del agua de manera de analizar y evaluar la demanda sectorial y el recurso hídrico. En el contexto del CPSP, la Asociación Hindú de Hidrólogos desarrolló el Modelo de Integrado de Estimación del Agua en una Cuenca (BHIWA), como una herramienta simplificada que puede ser utilizada en apoyo del manejo de las aguas fluviales. El modelo ha sido aplicado exitosamente en China e India, generando información relevante para los tomadores de decisión. Se presenta a continuación un breve resumen sobre el estudio conducido en la cuenca del río Qiantang en China.

La cuenca del río Qiantang, seleccionada como una cuenca rica en agua, tiene un área total de drenaje de 55 558 km² con un recurso hídrico de 38,64 km³. La disponibilidad hídrica anual *per capita* en la cuenca en el año 2000 era de 3 641 m³ y proyectada para ser de 3 389 m³ en el año 2025, según una proyección de crecimiento de la población de 10,67 a 11,40 millones.

El modelo BHIWA fue calibrado para las condiciones actuales (año 2000)

y aplicado para proporcionar respuestas correspondientes a escenarios pasados y futuros, considerando la evolución de tres sectores de usuarios de agua: agricultura, potable y sanitario e industrial. Además de la situación presente y del «negocio como escenario habitual» conocido como Futuro-I, se analizaron otros cuatro escenarios. La Figura 1 describe los escenarios pasado, presente y futuro indicando las distribuciones de agua percibidas para varios sectores.

Uso consuntivo por diferentes sectores

En la situación actual el uso consuntivo total es de 25 322 millones de m³ distribuidos en la siguiente forma: 68 por ciento por la naturaleza (bosques, pasturas y tierras áridas), 29 por ciento el sector agropecuario (de secano y regadío) y tres por ciento por los sectores doméstico e industrial combinados. Debido a que el recurso hídrico generado por las precipitaciones alcanza a un total de 57 958 millones de m³, el agua superficial cubre la demanda y, por lo tanto, el agua subterránea no ha sido utilizada hasta ahora en la cuenca para propósitos de riego, si bien es contemplada en los escenarios Futuro-III, Futuro-IV y Futuro-V.

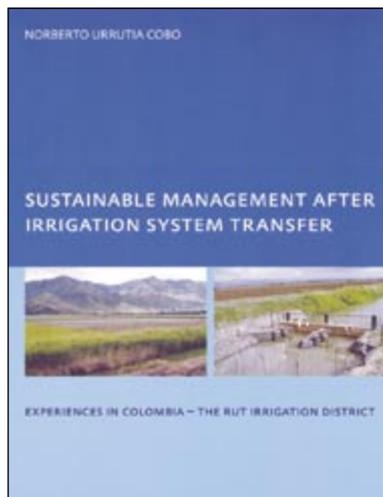
Las principales conclusiones de la evaluación confirman que la cuenca del río Qiantang es rica en recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos. Las extracciones de agua son solamente una pequeña parte del total de esos aportes -superficial y subterráneo-, y esto también puede ser observado en los escenarios futuros. Los recursos hídricos superficiales del área son altos, por lo que el uso actual del agua subterránea es bajo (0,2 por ciento del total de aportes para uso doméstico e industrial). Sin embargo, se debería notar que el flujo de retorno del agua subterránea es alto en todos los escenarios.

El enfoque en el escenario Futuro-IV se refiere a la máxima expansión predecible en todos los sectores. El uso

consuntivo total es de 27 150 millones de m³ correspondiente a un incremento del siete por ciento comparado con el año 2000. Esto refleja una expansión en el área forestada y por lo tanto un incremento del cuatro por ciento en el consumo del sector natural. Esto también refleja un uso más alto de agua subterránea para más industrias así como para exportaciones a áreas deficitarias en la cuenca. Sin embargo, al mismo tiempo se ha considerado un mejor manejo en el uso del agua.

En el escenario Futuro-IV, el 20 por ciento del total de extracciones serán de agua subterránea y 270 millones de m³ serán exportados a un área de la cuenca deficitaria en agua. Sin embargo, el total extraído del agua subterránea permanecerá en un 1,3 por ciento del total de aportes.

El informe hace una serie de recomendaciones: i) el uso conjunto del agua superficial y subterránea debería ser adoptado por los tres sectores: agropecuario, doméstico y uso industrial; ii) dado que un déficit no se percibe inmediatamente no hay necesidad de recargar el agua subterránea; iii) se recomienda crear reservorios para propósitos de almacenamiento para abastecer a áreas deficitarias de la cuenca y también para utilizar mejor los recursos hídricos y, iv) el sector industrial debería reciclar el agua para prevenir el riesgo de impacto negativo sobre la calidad del agua subterránea.



Manejo sostenible después de La transferencia del manejo del sistema de riego: experiencias en Colombia – El sistema de riego RUT

por *Norberto Urrutia-Cobo*

Como parte de su amplia política de liberalización económica, el gobierno de Colombia ha transferido el manejo de 16 de los 24 sistemas públicos (distritos) de riego a las asociaciones de usuarios del agua. El Roldanillo-Unión-Toro o Sistema de Riego RUT, con 10 000 hectáreas localizadas en el valle del Cauca en el sur de Colombia, fue transferido en 1989 a ASORUT, una asociación de usuarios de riego y es la base de este estudio.

El impacto de tales transferencias ha sido muy complejo y los resultados varían de región a región. Hoy,

algunos distritos de riego muestran estabilidad organizacional pero otros muestran condiciones pobres de manejo. Actualmente, el sistema RUT parece presentar una condición decepcionante y burda de mal manejo que se traduce en un bajo resultado general. El autor sugiere que para alcanzar un manejo sostenible la asociación de usuarios del agua debería seguir un enfoque de manejo integral y participativo, extendiendo su radio de acción hacia campos más allá de las actividades operativas explícitas y contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de vida de los agricultores a través del estímulo de la agricultura regada bajo criterios de sostenibilidad, rentabilidad, competitividad, equidad y multifuncionalidad.

Por lo tanto, el autor en el estudio, llevándolo a un grado superior, presenta un marco conceptual para el establecimiento de un manejo sostenible que debería estar basado en la interrelación entre comunidad, ambiente, ciencia y tecnología. Para una implementación efectiva de tal marco, el papel del gobierno, las asociaciones de usuarios del agua, los agricultores y las entidades de apoyo son considerados los elementos claves. El distrito de riego RUT, siendo uno de los más promisorios de Colombia, ha sido seleccionado como el área de estudio donde el marco conceptual ha sido analizado y evaluado intensivamente.

El estudio concluye que la transferencia del manejo del riego, en general, no debe ser entendida como una simple transferencia de responsabilidades a los usuarios con el propósito de liberar al gobierno de la carga financiera y de contribuir a aligerar el déficit fiscal. La transferencia del manejo del riego debería existir sólo en los casos en que las condiciones favorables permiten un fortalecimiento posterior de la capacidad gerencial de las organizaciones que se hacen cargo, para explotar los recursos socioeconómicos, naturales y humanos

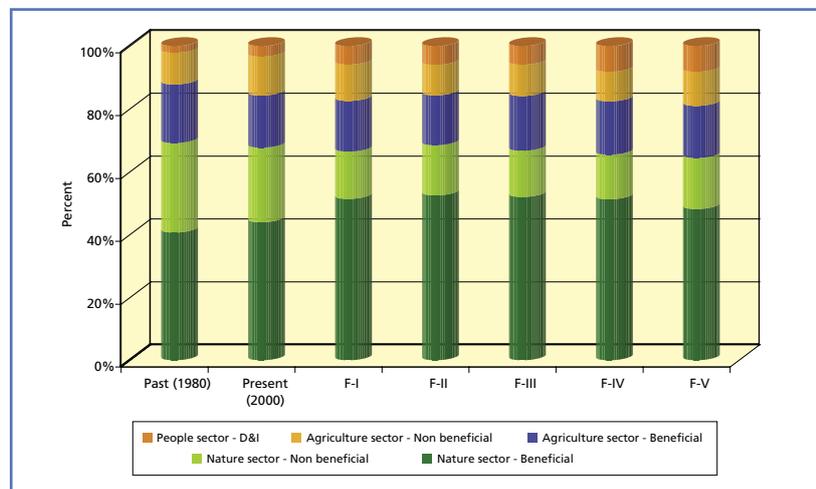
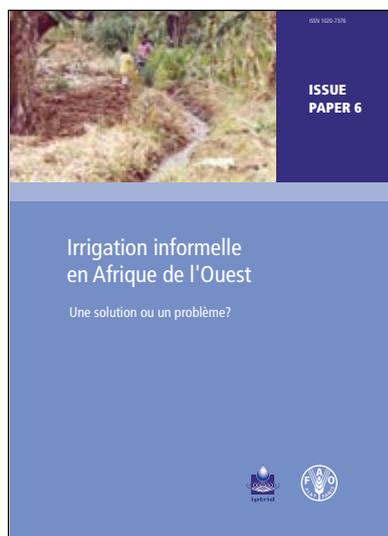


Figura 1. Uso consuntivo (ET) por diferentes sectores

existentes dirigidos al mejoramiento de las condiciones de vida de los usuarios.

La publicación está disponible por A. A. Balkema Editores en www.balkeman.nl



L'Irrigation informelle en Afrique de l'Ouest: Une solution ou un problème? (Riego informal en África Occidental: ¿una solución o un problema?)

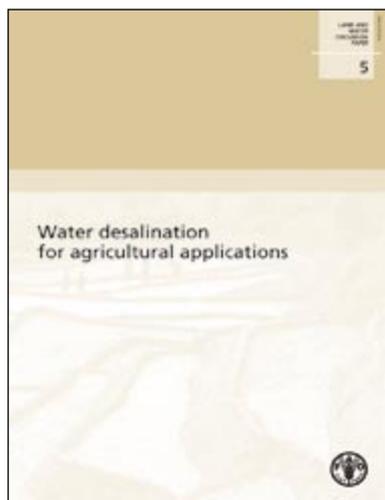
Este es un nuevo artículo temático (IP # 6) de IPTRID disponible actualmente sólo en francés. El artículo está dirigido a crear conciencia y generar discusión entre el público interesado y la comunidad de manejo del agua agrícola sobre la cuestión del riego informal. Indudablemente, relativamente pocos estudios han sido hechos sobre el tema y muchos de ellos se centran en aspectos limitados del riego informal en el contexto de la agricultura urbana y periurbana. Este número considera un enfoque más amplio explorando el papel que este tipo particular de riego podría jugar en la lucha global por mejorar la seguridad alimentaria en el mundo en desarrollo.

Esta publicación, centrada en África Occidental, busca brindar al lector información para determinar si este tipo de riego en pequeña escala –a menudo no registrado o reconocido por

las autoridades locales de riego– podría jugar un papel más positivo en la lucha para aliviar la pobreza y contribuir a la seguridad alimentaria e, inclusive, para el desarrollo del riego. A través de una revisión de literatura, primero clarifica la terminología y caracteriza y localiza este tipo de riego. Una segunda sección encara las razones de su emergencia incluyendo el contexto social, legal, institucional, económico y ambiental. Luego, la publicación considera estudios de caso para analizar los desempeños técnicos y económicos de los sistemas de riego informales. El artículo también revisa elementos sobre las ventajas e inconvenientes del riego informal: manejo, salud, género y otros. Finalmente, ofrece diferentes proyecciones sobre el futuro del riego informal y concluye haciendo recomendaciones y desafiando al lector a mirar más de cerca a este subsector del riego: ¿una solución o un problema?

Esta publicación puede ser bajada de la página web de IPTRID (www.iptrid.com).

Para más información, contactar a: Virginie.Gillet@fao.org o payenj@yahoo.com



Desalinización del agua para aplicaciones agrícolas **Actas de la Consulta de Expertos de la FAO sobre Desalinización de Agua para Aplicaciones Agrícolas 26-27**

de abril de 2004, Roma **Artículo de discusión N° 5, División de Fomento de Tierras y Aguas de la FAO**

Con la preocupación a nivel mundial sobre la escasez del agua, la agricultura está bajo presión para mejorar el manejo del agua y explorar opciones disponibles para equiparar la oferta y la demanda. La desalinización es una opción técnica para incrementar la disponibilidad de agua fresca tanto en áreas costeras con recursos limitados como en áreas donde hay aguas salobres disponibles. La desalinización del agua es la principal fuente de agua potable en algunos países y en muchas islas alrededor del mundo y también está siendo usada en ciertos países para regar cultivos de alto valor. Sin embargo, ha probado ser mucho menos económica para la aplicación agrícola que la reutilización de aguas residuales tratadas, aún donde los costos de capital de las plantas de desalinización están subsidiados.

Como resultado de la creciente conciencia sobre la desalinización del agua para la agricultura, la FAO organizó una Consulta de Expertos sobre «Desalinización del agua para aplicaciones agrícolas» (Roma, 26-27 de abril de 2004) para analizar el estado del arte y examinar las perspectivas de largo plazo, con énfasis especial en la factibilidad económica de aplicar agua desalinizada en la agricultura, especialmente para riego, en comparación con la reutilización de aguas residuales tratadas.

Este artículo para discusión contiene un artículo introductorio sobre desalinización del agua, algunos documentos de base de expertos participantes en la Consulta, un resumen del informe de la Consulta de Expertos y un resumen técnico con las conclusiones y recomendaciones de los tópicos principales discutidos en la Consulta.

Esta publicación está disponible para lectura *on-line* y/o para bajarla

de: ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/lwdp5_e.pdf

Para mayor información, contactar a Sasha Koo-Oshima, Oficial de Calidad del Agua y Ambiente en: Sasha.Koo@fao.org o Julian Martínez-Beltrán, Oficial de Manejo del Drenaje y Salinidad en: Julian.MartinezBeltran@fao.org



Dos fotos de sistemas de gran escala en Etiopía que contrastan con los sistemas informales de la página anterior.

Programa de entrenamiento sobre «Diseño y Manejo de Proyectos para Profesionales en el Sector Hídrico en la Región de Cercano Oriente»

Como parte de su iniciativa regional para incrementar la capacidad profesional en el sector hídrico, el Programa Internacional de Investigación y Tecnología de Riego y Drenaje (IPTRID) conjuntamente con la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) organizó un programa de entrenamiento sobre «Diseño y Manejo de Proyectos» en Egipto, Jordania, Siria y Yemen. El programa de entrenamiento estuvo dirigido a personal de nivel medio a alto y participaron unos 90 participantes representando a organizaciones y autoridades nacionales, incluyendo ministerios relacionados con temas del agua.

El objetivo del programa de entrenamiento fue incrementar efectivamente el conocimiento y la capacidad profesional en el sector hídrico a través del ciclo de manejo

de un proyecto, desde su preparación hasta su presentación, por medio de talleres de entrenamiento activo de cinco días, en sus respectivos países. También incluyó un foro de recursos *on line* (sitio *web* dedicado) para ayudar a incrementar el conocimiento y la conciencia de los participantes de manera que sean capaces de compartir experiencias con colegas y representantes de instituciones asociadas.

Cubriendo un amplio espectro de experiencia y capacidad relacionada con el diseño y manejo de proyectos, se esperaba que los participantes presentaran ideas priorizadas de proyectos que puedan ser desarrolladas en una nota conceptual. Esta sería entonces convertida, mediante la finalización del módulo de entrenamiento, en una propuesta de proyecto detallada y utilizada para



un informe estructurado y posterior seguimiento durante la fase de entrega del ciclo del proyecto.

El sitio *web* del programa de entrenamiento está protegido por una palabra de paso permitiendo su acceso sólo a los participantes de los cuatro países y sumarse a una discusión moderada sobre aspectos claves del diseño y manejo del proyecto. Esto incluye: (1) descripción del curso de entrenamiento y de materiales relevantes que pueden ser bajados;

(2) estudio de caso de proyectos apropiados de recursos hídricos de FAO/IPTRID y organizaciones asociadas; (3) modelos y ejemplos de financiamiento y su procesamiento; (4) información sobre fuentes potenciales de financiamiento para proyectos de recursos hídricos; (5) detalles para contactar a todas las instituciones participantes en el programa de entrenamiento; (6) enlaces y contactos útiles y, (7) foros en tiempo real para facilitar el dialogo entre los

participantes. El programa de IPTRID está actualmente en proceso de retirar la protección, migrar el sitio *web* del programa de entrenamiento dentro de su servidor y abrirlo al público. ■

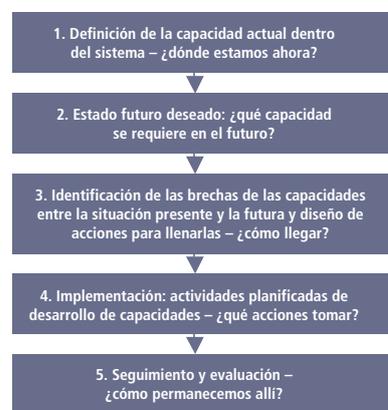
Para más información contactar a Maher Salman, Oficial Técnico, IPTRID/NRL en: Maher.salman@fao.org o visitar el sitio *web* provisorio en: <http://pdm.lead.org/>

Seguimiento y Evaluación de Estrategias de Desarrollo de Capacidad Técnica en Riego y Drenaje

14 de septiembre 2006 – Kuala Lumpur, Malasia

El Taller de Trabajo sobre «Seguimiento y Evaluación de Estrategias de Desarrollo de Capacidad Técnica en Riego y Drenaje» fue llevado a cabo el 14 de septiembre de 2006 en Kuala Lumpur, Malasia durante la 57ª Reunión del Consejo Ejecutivo Internacional de la Comisión Internacional sobre Riego y

Drenaje (ICID). La organización estuvo bajo la conducción de ICID e IPTRID como parte de las actividades del grupo de trabajo sobre «Construcción de Capacidad Técnica, Entrenamiento y Educación» (WG-CBTE). Este fue el cuarto y último Taller de una serie que comenzó en Montpellier en 2003



y continuó en Moscú, Rusia en 2004 y en Beijing, China en 2005; en cada Taller se detalló un paso del marco y la metodología identificados durante el primer Taller, tal como se especifica en la figura. Durante el periodo cubierto por estos eventos, el concepto de desarrollo de capacidad técnica ha evolucionado. Inicialmente mencionado como «construcción de capacidades», fue pensado como un componente complementario de las intervenciones para mejorar el desempeño de los sistemas de riego y drenaje. Luego se transformó en una parte integral de la estrategia para un manejo sustentable e integrado del agua en la agricultura.

El Taller consistió en seis presentaciones basadas tanto en la literatura como en estudios de caso de varios países como Estados Unidos de América, India, Indonesia y el país anfitrión, Malasia. El tiempo restante permitió fructíferas discusiones

finales. Los asistentes trataron de identificar los principales temas y puntos discutidos durante el día, así como las preguntas no resueltas que permanecen sin responder referentes al seguimiento y evaluación de estrategias de desarrollo de capacidades en riego y drenaje. Una importante conclusión extraída es que muy pocos proyectos de desarrollo de capacidad técnica tienen instalado un sistema efectivo de seguimiento y evaluación. Una de las razones identificadas podría ser

que el desarrollo de capacidad técnica es un proceso de larga duración que tiene pocos impactos inmediatos y tangibles. Es por lo tanto difícil construir un sistema considerando estas características. Sin embargo, el marco lógico parece ser la herramienta más apropiada actualmente disponible, pero se requieren algunos ajustes para reflejar la calidad de este proceso de largo plazo.

Un resumen del debate final detallando los temas discutidos se

encuentra en la introducción de las actas del Taller. Las actas están actualmente en preparación para ser publicadas, pero su borrador ya está disponible en el sitio *web* de IPTRID. ■

Para más información contactar a: Virginie.Gillet@fao.org

Cambio de personal

FRANCK BESSEAT dejó la Secretaría el 30 de septiembre de 2006 luego de dos años como director del proyecto financiado por Francia «Centro Virtual para la Agricultura Regada», o CISEAU por su sigla en francés. Bajo este proyecto, Franck instaló una plataforma disponible basada en Internet, esencialmente un sistema de manejo de contenidos y actualmente disponible tanto en francés como en inglés. Sus responsabilidades también incluyeron la instalación y promoción de una red Sur-Sur en colaboración con los Comités Nacionales de ICID del norte y oeste de África y otras instituciones relacionadas con el agua. Como oficial de información de IPTRID, también colaboró como administrador de la base de datos para los sistemas de tecnología de la información en apoyo de nuestras

actividades. Franck se trasladó a Canadá para continuar su carrera profesional como especialista en tecnología de la información.

MAHER SALMAN partió a fines de diciembre de 2006 luego de cuatro años como consultor y 18 meses como oficial técnico en la Secretaría. Durante su colaboración con IPTRID fue responsable, entre otras cosas, de las actividades en la región de Cercano Oriente y manejó *WCA-Infonet* y la base de datos *CapDevWater*. Maher jugó un papel importante en la promoción y publicación de la versión en árabe de la revista GRID. Recientemente, organizó el Simposio en Siria sobre Modernización del Riego, la organización del estudio en marcha sobre incorporación de investigación en Egipto y el diseño e implementación de una serie de talleres sobre manejo del ciclo del proyecto en Egipto, Jordania, Siria y Yemen. Maher permanece en la FAO en apoyo al Servicio de Recursos,

Fomento y Aprovechamiento de Aguas (NRLW) bajo un acuerdo con IPTRID.

GIULIA BONANNO DI LINGUAGLOSSA dejó la Secretaría de IPTRID el 31 de diciembre de 2006 luego de casi seis años de trabajo. Giulia brindó sus servicios como asistente temporario hasta mayo de 2003 cuando se pasó a ser funcionaria a plazo fijo. Apoyó al Director del Programa en el manejo de las cuentas de los fondos de fideicomiso y fue responsable del mantenimiento de la lista de direcciones. Fue parte del equipo editorial de la revista GRID responsable de la diagramación y fue esencial para el proceso de publicación, especialmente la impresión y despacho. Contribuyó y facilitó el reclutamiento de consultores y brindó asistencia al personal cuando se la requirió. Giulia continúa su trabajo en la FAO en el Servicio de Recursos, Fomento y Aprovechamiento de Aguas (NRLW).

DIARIO

12-14 de marzo de 2007

Hydrotop 2007 – La encrucijada euromediterránea del agua. Marsella, Francia
Contacto: Asiem, Hydrotop, Les Docks, 10 place de la Joliette, Atrium 10.3
13002 Marseille, France
Tel: + 33 4 91 59 87 87
Fax: + 33 4 91 59 87 88
E-mail: hydrotop@hydrotop.com
Sitio web: <http://www.hydrotop.com>

25-27 de abril de 2007

Seminario Internacional sobre Ríos y Desarrollo: Desarrollo Fluvial Ambientalmente Correcto Bali, Indonesia
Contacto: Indonesian Association of Hydraulic Engineers (HATHI)
Tel/Fax: 62 21 739 8630
E-mail: hathi-pacto@cbn.net.id
Sitio web: <http://www.riverdevt-2007.com>

2-5 de mayo de 2007

4ª Conferencia Regional de Asia, 10º Seminario Internacional sobre Manejo Participativo del Riego y Seminario Internacional Histórico sobre Riego y Drenaje Teherán, Irán
Contacto: Iranian national Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID). No. 24 Shahrsaz Alley, Kargozar St, Zafar St, Teherán, Irán
Tel: +9821 22257348
Fax: +9821 22272285
E-mail: info@pim2007.org
Sitio web: <http://www.pim2007.org>

15-19 de mayo de 2007

Congreso Mundial sobre Ambiente y Recursos Hídricos 2007
Tampa, Florida, Estados Unidos de América
Contacto: Leonore Jordan, Environmental and Water Resources Institute (EWRI) of the American Society of Civil Engineers (ASCE), United States
E-mail: ljordan@asce.org
Sitio web: <http://www.asce.org/conferences/ewri2007/>

21-23 de mayo de 2007

4ª Conferencia Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Hídricos. Kos, Grecia
Contacto: Zoey Bluff, Conference Secretariat, Water Resources Management 2007
Wessex Institute of Technology, Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton SO40 7AA
Reino Unido
Tel: + 44 (0) 238 029 3223
Fax: + 44 (0) 238 029 2853
E-mail: zbluff@wessex.ac.uk
Sitio web: <http://www.wessex.ac.uk/conferences/2007/waterresources07/index.html>

13-17 de junio de 2007

5ª Conferencia de IWHA: Pasados y Futuros de Agua
Tampere, Finlandia
Contacto: International Water History Association (IWHA), Eija Vinnari
Tel: +358 3 233 0430
Fax: +358 3 233 0444
E-mail: iwha2007@tavicon.fi
Sitio web: <http://envhist.org>

12-18 de agosto de 2007

Semana Mundial del Agua. Estocolmo, Suecia
Contacto: Stockholm International Water Institute (SIWI), Drottninggatan 33 SE-111 51 Estocolmo, Suecia
Tel: +46 (0)8 522 139 60
Fax: +46 (0)8 522 139 61
E-mail: sympos@siwi.org
Sitio web: <http://www.worldwaterweek.org>

2-6 de septiembre de 2007, Pavia, Italia

22ª Conferencia Regional Europea de ICID. Roma, Italia
Contacto: D.ssa M. Elisa Venezian Scarascia, ITAL-ICID General Secretary
Via Sallustiana, 10 Rome, Italy.
Tel: +39 06 4884728
Fax: +39 06 4884728
E-mail: erc2007@italicid.it, me.scarascia@politicheagricole.it

3-6 de septiembre de 2007

10º Simposio Fluvial Internacional y Conferencia Internacional sobre Flujos Ambientales. Brisbane, Australia.

Contacto: Emily Smigrod, Riversymposium Event Coordinator
Tel: +61 (0)7 3034 8230
Fax: +61 (0)7 3846 7660
E-mail: emily@riverfestival.com.au
Sitio web: <http://www.riversymposium.com/index.php?page=Symposium2007>

30 de septiembre – 5 de octubre de 2007

58ª Reunión del Consejo Ejecutivo Internacional de ICID, 4ª Conferencia Internacional sobre Riego y Drenaje de USCID. Sacramento, California, Estados Unidos de América.
Contacto: US Committee on Irrigation and Drainage, 1616 17th Street, # 483 Denver CO 80200, USA
Tel: + 303 628 5430
Fax: + 303 628 5431
E-mail: stephens@uscid.org
Sitio web: <http://www.icid2007.org>

Diciembre de 2007

2ª edición de SAFID sobre Riego Informal. Ouagadougou, Burkina Faso.
Contacto: ARID S/c 2IE, 01 BP 594 Ouagadougou 01, Burkina Faso
Tel: + 226 50 30 43 61
Fax: + 226 50 31 27 24
E-mail: arid@eieretsher.org
Sitio web: <http://www.arid-afrique.org>

25-27 de diciembre 2007

1ª Conferencia Internacional sobre Seguimiento, Modelización y Simulación de los Recursos Hídricos. Alejandria, Egipto.
Contacto: Dr Carlos A. Brebbia, Wessex, Reino Unido
E-mail: ewra2007d@ewra.com
Sitio web: <http://www.ewra.com>

7-8 de abril de 2008

Emergencias de Contaminación del Agua: Responsabilidad Colectiva. Londres, Reino Unido
Contacto: The Royal Society of Medicine, London, United Kingdom
Tel: + 44 1359 221 004
E-mail: maggi@maggichurchousevents.co.uk
Sitio web: <http://dwi.gov.uk/conf/wce.shtm>

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
Helping to build a world without hunger

Capacity Development for Water in Agriculture

Home page English | Français | Español

- Home
- Database query
- Provider information
- Insert new provider
- Data maintenance
- Contact

Database query
You are interested in identifying a suitable course/event contributing to capacity development for water in agriculture. A selection form enables you to find a suitable course/event by providing one or more search criteria. Apart from obtaining detailed course/event information you will also find exhaustive information about the respective course/event provider.

Provider information
This page lists all course/event providers presently registered in the database. Upon clicking on any provider name, detailed provider information will be displayed.

Insert new provider
You are an organization/institute wishing to use this database for the first time. Before you can enter any course/event information, you have to register by inserting your provider information. Once you have registered, you will receive an e-mail confirmation with a confidential provider identification code allowing you to update your provider information at any time.

Data maintenance
You are an organization/institute wishing to update your provider information already stored in the database or you wish to insert/update information on courses/events you are offering. In case you have inserted new course/event information you will receive an e-mail confirmation with a confidential course/event identification code allowing you to update your course/event information at any time. You can insert an unlimited number of courses/events.

Contact
For any type of query and suggestion, please get in touch with the technical officers or with the webmaster by selecting this menu item.

This application is primarily course/event provider-driven in the sense that information contained in the database is updated exclusively by the course/event providers. FAO has

Visite el sitio web CapDevWater en:
www.fao.org/landandwater/cdwa/

IPTRID

La incorporación de investigación y el intercambio de tecnología e innovaciones en riego y drenaje para una agricultura sostenible

El Programa Internacional de Investigación y Tecnología de Riego y Drenaje (IPTRID) es un fondo fiduciario de donantes múltiples gestionado por la Secretaría del IPTRID como un Programa Especial de la FAO. La Secretaría está localizada en la División de Tierras y Aguas de la FAO. IPTRID actúa como facilitador, movilizandole la capacidad técnica de una red mundial de instituciones líderes en el campo del riego, el drenaje y la gestión de los recursos hídricos.

IPTRID está dirigido a la mejora de la incorporación de la investigación, el intercambio de tecnologías e innovaciones de gestión por medio del desarrollo de las capacidades en los sistemas y sectores de riego y drenaje de los países en desarrollo para reducir la pobreza, aumentar

la seguridad alimentaria y mejorar los medios de vida, mientras se conserva el medioambiente. El Programa, por lo tanto, está alineado con las metas de Desarrollo del Milenio.

Junto con sus socios, el Secretariado de IPTRID provee servicios de asesoría y asistencia técnica a países y agencias de desarrollo, para la formulación e implementación de estrategias, programas y proyectos. Durante los últimos diez años, ha sido apoyado por más de veinte organizaciones internacionales y agencias gubernamentales. El programa actual es cofinanciado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Reino Unido, los Países Bajos, Francia y España, el Banco Mundial y el Fondo Internacional para el Desarrollo de la Agricultura (FIDA).



Principales asociados de IPTRID

FAO, Italia
Banco Mundial,
Estados Unidos de América
Oficina Central de ICID, India
IWMI, Sri Lanka
HR Wallingford, Reino Unido
Cemagref, Francia
Alterra-ILRI, Países Bajos
IAM-BARI, Italia
Brace Centre for Water
Resources Management/McGill
University, Canadá

Actuales donantes de IPTRID

DFID, Reino Unido
Ministerio de Asuntos
Exteriores, Países Bajos
Ministerio de Asuntos
Exteriores, Francia
Ministerio de Agricultura,
Francia
Ministerio de Agricultura,
España
Oficina Federal de Agricultura,
Gobierno de Suiza

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
helping to build a world without hunger

IES - Irrigation Equipment Supply

Home page English | Français | Español

- Home
- Search database
- Equipment
- Standards
- Links to related sites
- New Supplier/Manufacturer
- Update information
- Contact

This database is a joint initiative of the Water Resources, Development and Management Service of FAO and the International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage (IPTRID). It has been developed as part of FAO's mandate to provide information on irrigation. Potential beneficiaries of IES are those who need to locate information on irrigation equipment at regional or country level.

IES seeks to establish an up-to-date list of Suppliers/Manufacturers providing irrigation equipment worldwide. National Suppliers/Manufacturers can be displayed by clicking the dark blue countries on the map. Moreover, the website offers a database query facility for identifying Suppliers/Manufacturers providing specific irrigation equipment as well as a description of irrigation equipment, a description of standards and links to other related sites.

Visite el sitio web *Irrigation Equipment Supply Database* en: www.fao.org/landandwater/ies/

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
helping to build a world without hunger

FAO IPTRID

IPTRID Home www.fao.org English - Français

Agriculture Department Land and Water Development Division

Research Uptake and Exchange of Technology in Irrigation and Drainage

International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage.

A multi-donor trust fund hosted at FAO as a special programme.

For more efficient use of water in agriculture.

Mobilizing the expertise of a worldwide network of leading institutions in the field of irrigation, drainage and water resources management.

OUR WEBSITE

- About IPTRID
- Partners
- Beneficiaries
- Strategy
- Projects
- Publications
- Knowledge systems
- Photo Gallery
- Contact Us

OUR GOAL

Reduce poverty and enhance food security, while conserving the environment.

OUR SERVICES

- Advisory services and technical assistance to countries for:
 - formulating sustainable agricultural water management strategies;
 - identifying, formulating and implementing capacity building projects;
 - delivering information and building awareness.

SPECIAL FOCUS ON IPTRID'S PARTNERS

The World Bank: a few useful links ...

- Agriculture and Rural Development Dept.
- The World Bank: Shaping the Future of Water for Agriculture
- The World Bank: Reengaging in Agricultural Water Management
- The World Bank: Cost Recovery and Water Pricing for Irrigation and Drainage Projects

CALL FOR PAPER

- Monitoring and Evaluation of Capacity Development Programmes
- Modernization of Irrigation Systems

WHAT'S NEW IN IPTRID

- HANDBOOK:** Participatory Rapid Diagnosis and Action Planning for Irrigated Agricultural Systems (PRDA)
- Extension of the E-conference on impact of irrigation and agricultural intensification on water quality

GRID Magazine - Issue 24 (1 - 2 - 3)
Subscribe now to GRID Magazine ...

IES - Irrigation Equipment Supply

FOR UPCOMING EVENTS

Visite nuestro sitio web *IPTRID* en: www.fao.org/landandwater/iptrid/index.html



Contacto para información

Secretariado de IPTRID
Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y la Alimentación

División de Tierras y Aguas
Oficina B-713
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia

Tel.: (+39) 06 57052058 / 56847
Fax: (+39) 06 57056275
E-mail: iptrid@fao.org
Sitio web: www.fao.org/landandwater/iptrid/index.html