

LA UNIVERSIDAD DE WAGENINGEN Y LAS REDES DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y EL FUTURO PAPEL DEL INREF-POND EN LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE IRRIGACIÓN Y ACUICULTURA EN ÁFRICA OCCIDENTAL

Rœl Bosma, Pieter Windmeijer, Hans Komen
Universidad y Centro de Investigación de Wageningen
Wageningen, Países Bajos

Bosma, R., Windmeijer, P. & Komen, H. 2010. La Universidad de Wageningen y las redes de centros de investigación y el futuro papel del INREF-POND en la integración de sistemas de irrigación y acuicultura en África occidental. En M. Halwart & A.A. van Dam (eds). *Integración de sistemas de irrigación y acuicultura en África occidental: conceptos, prácticas y potencial*. Roma, FAO. pp. 173–175.

Resumen

La Universidad y el Centro de Investigación de Wageningen (WUR) tienen como objetivo contribuir al desarrollo internacional a través de proyectos de colaboración con institutos y redes asociadas en el Sur. El Fondo para la Investigación y Educación Interdisciplinaria financia seis programas de investigación con unos 50 proyectos de doctorado. En África occidental existen proyectos en Burkina Faso, Ghana y Benin. La WUR participa también en el Consorcio del Inland Valley (IVC) y en proyectos de investigación para la gestión sostenible de los valles interiores y de los humedales. Un proyecto de especial importancia para la integración de sistemas de irrigación y acuicultura es el proyecto INREF-POND, enfocado hacia el desarrollo de variedades de peces y la optimización de los flujos de nutrientes para los sistemas de acuicultura integrada

Introducción

La Universidad y el Centro de Investigación de Wageningen (Wageningen-UR) están formados por la Universidad de Wageningen; los Institutos de Investigación Agrícola de Holanda, laboratorios y centros holandeses y el Centro Internacional de Agricultura. Este último incluye el recién creado Centro Norte-Sur, que promueve la colaboración entre Wageningen y los institutos y redes asociadas en el Sur. Este último instituto forma parte del compromiso de Wageningen UR para movilizar sus conocimientos y su experiencia para ayudar al Sur a desarrollar y mejorar los medios de subsistencia sostenible. Una de las vías del Centro Norte-Sur para lograr este objetivo general es el Fondo para la Investigación y Educación Interdisciplinaria (INREF). Actualmente el INREF financia seis programas con unos 50 proyectos de doctorado.

A través de la educación y la investigación Wageningen UR intenta contribuir al desarrollo de la integración de sistemas de irrigación y acuicultura (IIA) y a la integración de la agricultura y la acuicultura. La principal red de Wageningen UR la forman sus licenciados y graduados. No obstante, la mejor posibilidad para futuras contribuciones es a través de

proyectos de investigación en colaboración. Este documento enumera los contactos de Wageningen UR en África occidental a través de proyectos y redes, presenta los objetivos y los proyectos de investigación de INREF-POND y aclara su futura relación con África occidental.

Contactos de Wageningen UR en África occidental

En este momento Wageningen UR tiene contactos en África occidental a través de tres proyectos de investigación y educación bilaterales y de tres redes de investigación en colaboración. Algunos de estos proyectos se refieren a la temática de la IIA. Dos de los proyectos de investigación bilaterales fueron financiados por INREF entre 2002 y 2006. En 2004, INREF-POND tiene planeado iniciar a investigar en Camerún. Los detalles del proyecto pueden encontrarse en el sitio web del Centro Norte-Sur (www.north-south.nl).

Actualmente Wageningen UR participa en los proyectos:

1. «*Technologie alimentaire et nutrition humaine*» y «*Centre d'études pour*

l'aménagement et la protection de l'environnement», llevados a cabo con la Universidad de Ouagadougou y financiados a través de NUFFIC (Fondo de la Universidad de los Países Bajos para la Colaboración Internacional).

2. «Convergencia de la Ciencia», un proyecto de INREF que es una cooperación entre dos escuelas universitarias de Wageningen y varios asociados en Ghana (entre otros, la Universidad de Legon, FAO, World Vision, y otros) y Benin (Universidad Nacional de Benin, Institut national des recherches agricoles du Bénin –INRAB–, IITA, y otros).
3. «De los recursos naturales a la gente sana», un proyecto de INREF conducido en Burkina Faso, Ghana y Benin. Este proyecto es una cooperación entre dos escuelas universitarias de Wageningen y varios asociados de la región, por ejemplo la Universidad Nacional de Benin, la Universidad de Estudios para el Desarrollo en Ghana y las universidades de Ouagadougou y Bobo Dioulasso en Burkina Faso.

Actualmente Wageningen UR participa en las siguientes redes:

1. El Consorcio del Inland Valley (IVC), una asociación regional de diez países de África occidental y siete instituciones de investigación internacionales, incluida Wageningen UR. Este programa está financiado por los gobiernos holandés y francés desde 2000 a 2004.
2. «Uso sostenible y conservación de los humedales en Malí, con un enfoque especial en el delta interior del Níger», que es un proyecto de Wetlands International y del Ministère de l'équipement, de l'aménagement du territoire, de l'environnement et l'urbanisme (Mali). Algunos de los demás asociados son: el Institut d'économie rurale (Mali), la UICN y Wageningen UR (Alterra).
3. VINVAL, que está centrado en las funciones ecológicas y productivas de la vegetación natural y de barbecho en los valles interiores. El proyecto recibe financiación de la Unión Europea y del Ministerio de Agricultura de Holanda, desde 2001 a 2005. El proyecto se desarrolla en Ghana y Burkina Faso. Los asociados que lo forman son Alterra y LEI de Wageningen UR y diversos institutos de Alemania, Italia, Ghana y Burkina Faso.

El Proyecto INREF-POND

Las especies de pescado mejoradas disponibles y las estrategias de alimentación de los peces fueron desarrolladas principalmente para sistemas acuícolas de elevado nivel de insumos. Estas estrategias de alimentación son demasiado caras para los pequeños campesinos y no es seguro que las especies de pescado mejoradas puedan desarrollarse de forma óptima en los sistemas de cultivo integrados de bajo nivel de insumos utilizando insumos de desecho. El Proyecto INREF «Programa para la Optimización de la Dinámica de Nutrientes» (INREF-POND), pretende contribuir al desarrollo de sistemas más sostenibles integrados de cría de ganado, piscicultura y agrícolas para mejorar el medio de vida doméstico y el bienestar. Más concretamente sus objetivos son:

1. Cuantificar la dinámica de nutrientes en dichos sistemas integrados de agricultura y acuicultura, usando especies de peces seleccionadas especialmente para entornos de insumos elevados y bajos.
2. Identificar la combinación óptima de componentes que contribuya lo mejor posible a mejorar la resiliencia de los sistemas y la sostenibilidad ecológica, económica y social.
3. Contribuir a la expansión de los sistemas de ganadería, pesca y agricultura en África subsahariana.

Los asociados a este programa son el Centro Mundial de Pesca, por medio de su Centro Regional para África y Asia occidental en Egipto y el Colegio de Agricultura, Universidad de Can Tho, Viet Nam. De la Universidad de Wageningen participan los grupos de Acuicultura y Pesca, Sistemas de Producción Animal y Mejoramiento y Genética Animal del Departamento de Ciencias Animales, junto al Laboratorio de Ciencias del Suelo y Geología del Departamento de Ciencias Medioambientales. Actualmente se están desarrollando 5 proyectos de doctorado:

1. Selección de Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) en ambientes de insumos elevados y bajos.
2. Efectos de la selección de la pareja en la reproducción en sistemas de apareamiento natural.
3. Cuantificación del efecto de los sistemas de insumos elevados y bajos en el ciclo de los nutrientes.

4. Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas integrados de ganadería, piscicultura y agricultura en el delta del Mekong, Viet Nam.
5. El oxígeno como factor determinante de la producción piscícola en sistemas acuícolas.

Recientemente se han iniciado otros dos proyectos. El primero estudiará el contexto

socioeconómico del desarrollo de la acuicultura en Egipto. El estudio sobre el proceso de adopción de sistemas integrados de cría de ganado, peces y agricultura ya se ha iniciado y hay planes para trabajar en Viet Nam y en Camerún. El trabajo en Camerún es el puente entre INREF-POND y África subsahariana.

EL INSTITUTO UNESCO-IHE PARA LA EDUCACIÓN RELATIVA AL AGUA: CREACIÓN DE CAPACIDAD E INVESTIGACIÓN EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Anne A. van Dam
Departamento de Recursos Medioambientales
UNESCO-IHE Instituto para la Educación relativa al Agua, Delft, Países Bajos

van Dam, A.A. 2010. El Instituto UNESCO-IHE para la Educación relativa al Agua: creación de capacidad e investigación en la gestión integrada de los recursos hídricos. En M. Halwart & A.A. van Dam (eds). *Integración de sistemas de irrigación y acuicultura en África occidental: conceptos, prácticas y potencial*. Roma, FAO. pp. 177-178.

Resumen

UNESCO-IHE en Delft, Países Bajos, es un instituto internacional para la creación de capacidad y la formación en la gestión e infraestructuras hídricas y medioambientales. Sus actividades incluyen la implementación de programas de educación e investigación y el desarrollo de asociaciones y redes de instituciones y profesionales que participan en el sector hídrico. El programa internacional de postgrado de UNESCO-IHE lo componen licenciaturas con maestrías, doctorados, cursos breves y formación a la medida. Los programas de investigación en colaboración a menudo contribuyen a la creación de capacidad de las instituciones asociadas a través de la integración con la formación de licenciados con maestrías y doctorados.

UNESCO-IHE se estableció en 1957 como un instituto internacional para la formación de ingenieros hidráulicos, fundado por el gobierno de los Países Bajos. En 2001, se estableció como el Instituto para la Educación relativa al Agua UNESCO-IHE, con el mandato de fortalecer y movilizar la educación global y la base de conocimientos para la gestión integrada de los recursos hídricos y contribuir a cubrir las necesidades de creación de capacidad relativa al agua de los países en desarrollo y de los países en transición. Por tanto, la misión de UNESCO-IHE es contribuir a la educación y formación de profesionales y crear la capacidad de los centros del conocimiento y otras organizaciones en la esfera del agua, el medio ambiente y las infraestructuras.

Para lograrlo, UNESCO-IHE trabaja con asociados para investigar en el contexto de la gestión integrada de los recursos hídricos y pretende lograr la difusión global y el compartir conocimientos. Sus actividades incluyen: (1) implementación de programas de educación, formación e investigación; (2) establecer y fomentar asociaciones entre los centros académicos y las organizaciones profesionales que ofrecen programas de educación, formación e investigación a nivel local o regional; (3) desarrollar y mantener redes globales de institutos colaboradores y promover la participación activa en estas redes de todos

los profesionales involucrados en el sector hídrico.

UNESCO-IHE cuenta con cinco departamentos académicos: Ingeniería de Recursos Hídricos, Recursos Medioambientales, Infraestructuras Urbanas, Administración e Instituciones, e Informática aplicada a los recursos Hídricos y Gestión del Conocimiento. Actualmente el personal académico lo constituyen unas 90 personas. El instituto tiene su sede en Delft, Países Bajos.

La red de alumnos de UNESCO-IHE cuenta con más de 12 000 alumnos que representan a más de 120 países. En breve, UNESCO-IHE lanzará su portal de la Comunidad Virtual de Alumnos, que será una plataforma de conocimiento para profesionales del agua. Entre las redes iniciadas por UNESCO-IHE está PoWER (acrónimo en inglés de Partnership for Water Education and Research –Asociación para la Educación e Investigación relativa al Agua– una red a través de la cual se han iniciado y apoyado asociaciones de organizaciones e instituciones internacionales y nacionales y las instituciones activas en la gestión de los recursos hídricos.

El programa internacional de postgrado consta de un programa de Maestría internacional (de 18 meses), un programa de doctorado, cursos breves y formación a medida. Hay cuatro programas de Maestrías internacionales, cada uno con sus especializaciones: Gestión Hídrica,

Ciencia e Ingeniería de los Recursos Hídricos Agua, Ciencia Medioambiental, y Aguas e Infraestructuras Urbanas.

Los proyectos de investigación de UNESCO-IHE contribuyen considerablemente a la formación y creación de capacidad de las instituciones asociadas. P. ej. en el proyecto *Fingerponds* (Capítulo 11 de este volumen) dos asistentes de investigación en los países asociados de África están registrados como estudiantes de doctorado en UNESCO-IHE. Además, se están llevando a cabo varios proyectos de posgraduados fuera del proyecto (véase el Cuadro 1).

UNESCO-IHE participa en numerosas redes en el ámbito de la gestión integrada de los recursos hídricos. Recientemente ha recibido una pequeña donación para organizar una

plataforma de conocimientos a través de internet para expertos en humedales, en colaboración con el Wetlands Advisory and Training Centre (WATC) del Ministerio holandés de Transporte, Obras Públicas y Gestión del Agua, Wetlands International y la Asociación Hídrica de los Países Bajos (www.wetlandprofessionals.org). Esta plataforma facilitará la comunicación entre los investigadores de humedales y los directores y promocionará el aprendizaje y el flujo del conocimiento sobre los humedales. Los asociados en los proyectos *Fingerponds* y Ecotools (otro proyecto de investigación de humedales financiado por la UE en África oriental) usarán la plataforma para intercambiar información sobre el proyecto y compartir los resultados con otros profesionales de los humedales.

Cuadro 1. Proyectos llevados a cabo por doctores y posgraduados bajo los auspicios del proyecto *Fingerponds* (2003)

Título del proyecto	Nombre del estudiante	Titulación, año de terminación, institución	País
Utilización de los humedales mediante la integración de <i>fingerponds</i> en los sistemas ribereños en África oriental	Julius Kipkemboi	PhD, 2006, UNESCO-IHE	Kenya
Dinámica e importancia de las aplicaciones de los nutrientes del estiércol en comunidades de fitoplancton y de perifiton en un sistema de acuicultura integrado en Uganda.	Rose Kaggwa	PhD, 2006, UNESCO-IHE	Uganda
Las poblaciones de peces y rendimientos comparativos de <i>fingerponds</i> self-stocked en África Oriental	Hieromin Lamtane	PhD, 2006, King's College, Londres	Tanzanía
Rendimiento de los sustratos en la producción de perifiton en <i>fingerponds</i>	Deborah Kasule	MSc, 2004, Makerere University, Kampala	Uganda
Efectos del abono orgánico en las características del sedimento, dinámica de nutrientes y composición bentónica de macroinvertebrados en los <i>fingerponds</i> del Lago Victoria	Cyrus Kilonzi	MSc, 2003, UNESCO-IHE ^a	Kenia
La productividad primaria del fitoplancton, biomasa (Clorofila a) y composición de las especies en los <i>fingerponds</i> (Uganda)	Grace Ssanyu	MSc, 2003, UNESCO-IHE ^a	Uganda
Extensión de la colonización del plancton (espacial y temporal) en los <i>fingerponds</i> . Estudio de caso de los <i>fingerponds</i> de Uganda	Austin Mtethiwa	MSc, 2003, UNESCO-IHE	Uganda

^a En colaboración con el Instituto de Limología, Mondsee y la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias Aplicadas a la Vida, Viena, Austria.

DESARROLLO DE LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE IRRIGACIÓN Y ACUICULTURA EN ÁFRICA OCCIDENTAL: EL CAMINO A SEGUIR

Matthias Halwart^a y Anne A. van Dam^b

^aFAO Département des Pêches et de l'Aquaculture, Roma, Italie

^bUNESCO-IHE Institut pour l'Éducation sur l'Eau, Delft, Les Pays Bas

Halwart, M. & van Dam, A.A. 2010. Desarrollo de la integración de sistemas de irrigación y acuicultura en África occidental: el camino a seguir. En M. Halwart & A.A. van Dam (eds). *Integración de sistemas de irrigación y acuicultura en África occidental: conceptos, prácticas y potencial*. Roma, FAO. pp. 179–185.

Resumen

Este capítulo ofrece una visión general de elementos críticos para la promoción de la integración de sistemas de irrigación y acuicultura (IIA) en África occidental. Hace hincapié en que la IIA debería interpretarse en términos más amplios que meramente en términos de acuicultura en zonas de riego. Existen opciones para la integración de la producción de pesca (pesca de captura y acuicultura) con la producción de cultivos en una amplia variedad de ambientes, desde las llanuras inundables de los ríos y las cuencas de los lagos, hasta los valles interiores y los sistemas de riego. Las limitaciones para el desarrollo de la IIA son diferentes para estos diferentes ambientes y también dependen de las condiciones locales. En los capítulos anteriores se han mencionado muchas limitaciones detalladas para los países de la región de África occidental. Se han reiterado algunos factores clave para la adopción con éxito de la IIA a través de un amplio abanico de entornos. La participación y habilitación de los usuarios de los recursos (comunidades agrícolas y pesqueras) en el desarrollo de nuevas tecnologías es crucial para garantizar la pertinencia y aprovechar el conocimiento existente sobre el uso de los recursos. La colaboración multidisciplinar y transversal es necesaria para unir a las distintas agencias implicadas (agua, agricultura, medio ambiente, pesca, etc.) a nivel local, nacional y regional. Es necesaria una gestión mejorada del conocimiento para garantizar la generación, almacenamiento y que se comparta el conocimiento e información sobre la IIA. Deberían utilizarse formas innovadoras de trabajar juntos y una moderna tecnología de la información y la comunicación para apoyar este proceso a través del establecimiento de contactos profesionales.

El potencial de desarrollo de la integración de sistemas de irrigación y acuicultura: sinopsis

Los resultados de varias reuniones y talleres sobre la IIA (Moehl *et al.*, 2001; FAO/ADRAO, 2005) y las contribuciones en este libro demuestran el acuerdo general sobre el importante potencial para desarrollar actividades integradas de acuicultura en las redes de riego. Este potencial debería ser explorado, particularmente en los sistemas de riego dominados por la producción arrocera. Pero ¿por qué la tecnología no se extiende como un reguero de pólvora cuando tiene tanto potencial y tantas ventajas obvias?

En la mayoría de estudios y exámenes, la IIA ha sido interpretada como una combinación de acuicultura en zonas de riego. No obstante, existe una variedad de ambientes en los que la gente produce cultivos o produce pescado, y la producción pesquera se puede mejorar en todos esos entornos, que van desde las

llanuras inundables, los lechos de los lagos y valles interiores sin disposiciones formales de gobernanza hasta sistemas de riego a gran escala con autoridades administrativas oficiales. En medio, se puede encontrar una variedad de sistemas de producción agrícola, desde diferentes formas de agricultura de decrecida en humedales hasta los cultivos de regadío, pasando por la agricultura de secano de las tierras altas. Asimismo, la producción pesquera puede variar desde la pesca de captura no regulada, pasando por diferentes formas de gestión y pesquerías mejoradas, hasta la acuicultura con ciclos de cultivo totalmente controlados y la propiedad de las poblaciones de peces claramente definida. Las contribuciones en este volumen demuestran que los esfuerzos de desarrollo de la IIA no deberían limitarse a la acuicultura «formal» en sistemas de riego «formales». Una gran parte del aumento potencial en la producción de cosechas y de pesca en África occidental reside en mejorar la producción de la agricultura y la pesca extensiva

y estacional de los humedales. Las tecnologías para la mejora de estos sistemas tradicionales deberían desarrollarse más, aprovechando el valioso conocimiento local e incorporando conceptos de otras partes del mundo. La IIA en este sentido amplio es un conjunto de tecnologías para la integración de la producción pesquera en los sistemas de producción de cultivos. La IIA se convierte por tanto en un enfoque de gestión de los recursos naturales en el que el agua y los nutrientes están sabiamente gestionados para beneficio de los usuarios de los recursos y sin efectos perjudiciales para el medio ambiente.

Muchas de las limitaciones que se han enumerado para los distintos entornos no lo son sólo para la IIA, sino más bien para el desarrollo de la acuicultura y la agricultura en general. Las recientes recomendaciones para el desarrollo de la acuicultura en África subsahariana (Moehl *et al.*, 2005) son válidas por tanto también para el desarrollo de la IIA. Muchas recomendaciones para la propagación de la integración de la agricultura y la acuicultura en Asia contienen puntos válidos para el desarrollo de la IIA (por ejemplo, Phillips *et al.*, 2001; Prein, 2002). En general, las sinergias entre el riego y la acuicultura deberían ser explotadas en toda su extensión de forma que las operaciones acuícolas puedan producir tanto pescado como sea posible, mientras el riego también se beneficia, posiblemente más allá de la mayor productividad del agua. Se ha propuesto un enfoque para el desarrollo de la piscicultura al nivel del sistema de riego, ya que esto aliviaría las limitaciones que se encuentran inevitablemente si la acuicultura se desarrolla solamente en un componente del sistema de riego (Fernando y Halwart, 2000, 2001).

Para los países individuales, el desarrollo de la IIA requiere una secuencia de desarrollo de una estrategia nacional, identificando zonas de alto potencial y sistemas de producción adecuados, garantizando un número adecuado de participantes en el desarrollo en una zona específica y seleccionando unos servicios de extensión participativa bien definidos para esos grupos seleccionados regularmente y durante un período de tiempo importante. También requiere de esfuerzos en la recogida de datos y documentar ejemplos de éxito, de forma que se puedan aumentar las tecnologías adecuadas, preferiblemente con la participación de los primeros en adoptarlas. Serán necesarios mecanismos de asesoramiento y apoyo a nivel local, nacional y subregional o regional, de forma que las comunidades y los países puedan beneficiarse del conocimiento y la tecnología de los demás. Los recientes desarrollos iniciados

en el Comité para la pesca continental de África (CIFA según sus siglas en inglés) para el establecimiento de una organización para África similar a la Red de centros de acuicultura en Asia-Pacífico (NACA) en Asia, tendrá una importancia crítica en el establecimiento con éxito de una red de contactos.

Se han presentado recomendaciones específicas para el desarrollo de la IIA en entornos clave (sistemas de riego, llanuras inundables, fondos de valles interiores) y el tipo de limitación o intervención (técnica, institucional, económica, social, medioambiental) (FAO/ADRAO, 2005). Resulta obvio que las dificultades técnicas representan solamente una pequeña parte de las limitaciones que habrá que superar. Se puede hacer mucho más para crear un entorno propicio para el desarrollo de la IIA, especialmente por parte institucional. Los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado deberían trabajar conjuntamente en esta dirección. Los párrafos siguientes dan una visión general de los elementos críticos que necesitan ser considerados en la promoción de la IIA basándose en FAO/ADRAO (2005) y en las contribuciones de este volumen. Se han puesto de relieve tres aspectos principales, que corresponden aproximadamente a los niveles local, nacional y (sub)regional: localmente, la necesidad de participación de las comunidades objetivo y de apoyo para su esfuerzo; a nivel nacional, la necesidad de un enfoque integrado y multisectorial; y a nivel (sub)regional, la necesidad del establecimiento de una red de contactos y de la gestión de los conocimientos.

Participación y apoyo institucional para el desarrollo local

El desarrollo de la IIA debería tener un enfoque participativo, que abarque a las comunidades objetivo de las que se espera adopten la tecnología de la IIA directamente desde el inicio del proceso para identificar las tecnologías prometedoras y los sistemas de cultivo, desarrollar y adaptar la tecnología a las condiciones locales, incorporando el conocimiento local y tradicional a las técnicas innovadoras y propagando los enfoques que tengan éxito a otros posibles participantes. La elección de los grupos objetivo adecuados es esencial. El predominio de las costumbres locales, las actitudes hacia el trabajo y las innovaciones, junto al origen étnico, son factores que pueden influir en el éxito y en la asimilación de las actividades de la IIA. El entendimiento y la sensibilidad para con estas diferencias y

su influencia en la percepción de la IIA es un requisito previo. Las relaciones interétnicas son igualmente importantes y condicionarán el éxito de la IIA a largo plazo, especialmente en zonas donde la tierra está compartida por varios grupos étnicos y el incremento del valor de la tierra tras la introducción de la acuicultura podría conducir a posibles conflictos.

El papel potencial de los campesinos en la difusión de la tecnología de la IIA en África oriental no está completamente claro. La formación de campesino a campesino puede ser ineficaz en África subsahariana, debido a las largas distancias que tienen que recorrer y al escaso número de participantes. Por el contrario, la formación en grupo era más adecuada y mejor recibida (Harrison *et al.*, 1994). La extensión de la IIA debería enfocarse hacia los grupos y los sistemas en zonas de alta prioridad que han sido identificadas en la estrategia de desarrollo de acuicultura nacional. Los instructores necesitan dedicar una considerable cantidad de tiempo a los campesinos, normalmente al menos una vez a la semana durante una temporada completa. Además, los agricultores y sus familias necesitan una cantidad de tiempo considerable para familiarizarse con las innovaciones de la IIA y con las nuevas técnicas de gestión de la tierra y del agua. Se necesita con urgencia el programa de una Escuela de Campo para Agricultores que combine la gestión integrada de las plagas, la acuicultura y el cultivo del arroz.

El apoyo organizado para los campesinos a nivel local es extremadamente importante. Deberían constituirse asociaciones de múltiples actores implicados, formadas por grupos de campesinos, agencias gubernamentales (por ej., servicios de extensión de agricultura y pesca, agencias de medio ambiente, institutos de investigación y universidades) y organizaciones no gubernamentales para ayudar a los agricultores en el desarrollo y la adaptación de los nuevos enfoques. Deberían establecerse o reforzarse los comités de gestión que representen a todos los usuarios de agua locales. Los servicios de extensión deberían estar suficientemente financiados, y la capacidad técnica de todos los protagonistas debería incrementarse con la formación de técnicos y el fortalecimiento de la capacidad de los productores para la gestión organizativa, técnica y financiera de las actividades de la IIA.

Técnicamente, la tecnología de la producción es importante, pero el resto de la cadena de producción (la producción de alevines y de alimentos, el procesamiento y la comercialización) y los aspectos generales de gestión también deberían recibir atención. Los sistemas de bajo

coste que utilizan los materiales disponibles a nivel local, tienen más garantía de éxito que los sistemas intensivos con gran cantidad de insumos. La acuicultura extensiva en zonas de arrozales de regadío de los fondos de valles interiores es más adecuada que la acuicultura semi-extensiva en la que las zonas para los peces son más pequeñas y exigen más insumos (Coulibaly, 2000). Especial consideración requieren la comercialización y los precios del pescado, ya que los piscicultores en los arrozales tienen menos flexibilidad a la hora de elegir el momento de la recolección y venta del pescado que los de cultivo en estanque. La producción y distribución privada de alevines debería promoverse. También deberían desarrollarse métodos de recolección de semillas silvestres y de siembra para poder criar los peces en las áreas bajo riego. Las Escuelas de Campo para Agricultores deberían considerar todos los aspectos de la producción y las cuestiones postcosecha que permitan flexibilidad para la incorporación de las necesidades de los campesinos.

El personal de extensión agraria debería formarse en acuicultura y en enfoques de desarrollo participativo (Halwart y Gupta, 2006). Estas ideas están poniéndose en práctica actualmente en un Proyecto de Cooperación Técnica regional en Guayana y Surinam con un éxito considerable. El apoyo a la extensión debería ser prestado por un pequeño grupo bien formado de agentes de extensión. Este grupo proporcionaría los instructores principales, que a su vez instruirían a otros. El enfoque de la extensión debería ser de naturaleza participativa, prestando atención especial a aspectos de género como se ha hecho en las Escuelas de Campo para Agricultores, que han introducido con éxito el concepto de gestión integrada de plagas entre los campesinos asiáticos y africanos.

Un enfoque integrado, multisectorial y de colaboración en un marco IWRM

Aunque la utilización más eficaz de los escasos recursos hídricos es uno de los objetivos del desarrollo de la IIA, estos sistemas competirán con otros usos del agua. El desarrollo de la IIA debería, por tanto, formar parte de una gestión integrada de recursos hídricos (IWRM por sus siglas en inglés) o un enfoque de gestión integrada de cuencas de captación o cuencas fluviales y estar en la agenda de las autoridades que administran las cuencas de los ríos y los lagos. Hay que adoptar las precauciones necesarias para limitar los impactos negativos de las actividades de la IIA y fortalecer la protección medioambiental.

Los conflictos potenciales entre los diferentes grupos de usuarios (por ejemplo, el riego, los pescadores, el agua potable) solamente pueden ser resueltos a niveles altos. Es necesario tener prudencia, ya que la integración multisectorial es difícil y requiere una sólida capacidad de mediación. Debería adoptarse un enfoque de «gobernanza sostenible» para el desarrollo de la IIA. El concepto de gobernanza implica la participación tanto de los actores públicos como de los actores privados que comparten intereses en la gestión de recursos. Además del nivel de actor, donde la mayor parte de los problemas y conflictos por la utilización de los recursos se hace visible, son importantes los acuerdos y las estructuras institucionales (organizaciones participantes, leyes, acuerdos, etc.) así como las normas y principios compartidos. La investigación para la IIA no debería enfocarse solamente a la explotación de los recursos naturales y agrícolas, sino también debería incluir el contexto en que tiene lugar la explotación (Giampietro, 2003; Kooiman y Bavinck, 2005).

La mayor parte de los entornos en los que se lleva a cabo la producción integrada de peces y cultivos son ecosistemas multifuncionales (a menudo humedales) que sirven a una variedad de sectores y partes implicadas. Sin embargo, a menudo están sujetos a un planeamiento unisectorial y, en consecuencia, sus valores múltiples son con frecuencia ignorados. La pesca y la agricultura están a menudo separadas institucionalmente, lo que no facilita su desarrollo integrado. Están implicadas muchas otras agencias sectoriales, como son los departamentos del medio ambiente (vida silvestre), agua e infraestructuras. Considerar la acuicultura como una rama de la agricultura puede ser un paso inicial hacia una promoción más consistente de la acuicultura integrada y la IIA. Esto facilitaría su integración en los programas de desarrollo de la agricultura en conexión con el uso del riego, así como su promoción entre los campesinos por agentes de extensión agraria. Esto solamente será posible con un reforzamiento de la colaboración interdisciplinar entre las instituciones y las asociaciones transversales; abarcando los múltiples intereses en juego: el agua para el arroz y otros cultivos, el riego, la pesca y otros usos. Deberían establecerse lazos con los sectores del medio ambiente y del desarrollo para buscar objetivos comunes de protección medioambiental y de erradicación de la pobreza. Las estrategias nacionales de la IIA deberían ser parte de las estrategias del desarrollo de la agricultura. Ese enfoque integrado puede ayudar también a los Estados a cumplir sus obligaciones

Recuadro 1. Recomendaciones de la 20ª Sesión de la Comisión Internacional del Arroz, 23–26 julio 2002, para sus 61 países miembros.

La Comisión Internacional del Arroz de la FAO es el foro en el que los responsables que elaboran las normativas y los especialistas en el arroz de los países productores revisan sus programas nacionales de investigación y desarrollo del arroz. Su objetivo es la promoción de la acción nacional e internacional en asuntos relativos a la producción, conservación, distribución y consumo de arroz. Con respecto a la presentación de «Iniciativas recientes sobre la disponibilidad y utilización de organismos acuáticos en el cultivo basado en el arroz» la Comisión hizo las siguientes recomendaciones:

1. Los países miembros deberán promover el desarrollo sostenible de la biodiversidad acuática en los ecosistemas basados en el arroz, y las decisiones normativas y las medidas de gestión deberán mejorar la base de los recursos de la vida acuática. En las zonas donde la pesca silvestre esté agotada, el cultivo combinado de arroz y peces debería considerarse como un medio de mejorar la seguridad alimentaria y garantizar el desarrollo rural sostenible.
2. Debería prestarse atención a la contribución nutricional de los organismos acuáticos en la dieta de la población rural que produce arroz o depende de él.

Fuente: FAO (2002)

con los convenios internacionales como son la Convención de la Diversidad Biológica (CBD según sus siglas en inglés), la Convención Ramsar sobre los Humedales o el Código de Conducta para la Pesca Responsable (CCPR). Las organizaciones que tradicionalmente están más implicadas en la protección de los humedales en relación con las aves acuáticas y las aves migratorias buscan ahora la colaboración de las agencias de desarrollo e intentan lograr enfoques de «uso sensato» que asocien los medios de vida de las comunidades de las zonas húmedas con la conservación de la integridad del ecosistema (véase, por ejemplo, Ramsar, 2005; Zonas húmedas internacionales, 2005). La IIA puede facilitar la colaboración entre los sectores de los humedales y el sector agrícola y ofrecer oportunidades para mejorar los valores del uso directo de las zonas húmedas sin destruir sus servicios y funciones ecológicas.

Los servicios agrícolas deberían tomar la iniciativa en la implementación, pero la participación debería incluir otros grupos de

interés y al sector privado. El desarrollo del cultivo combinado de arroz y peces debería incluirse en las estrategias de producción de arroz nacional (Halwart y Gupta 2006). Esta iniciativa está apoyada por las recomendaciones normativas hechas a los 61 países miembros de la Comisión Internacional del Arroz en su última sesión celebrada en Bangkok en 2002, tanto para mejorar la biodiversidad acuática en los arrozales como por el cultivo deliberado de peces en arrozales (Recuadro 1). En cada país sería conveniente crear una entidad multisectorial que coordinara el desarrollo de la IIA. Esta nueva entidad estaría financiada por recursos existentes de las agencias participantes. Dicha entidad sería un instrumento para facilitar la formación de asociaciones de campesinos y para facilitar el crédito. Los proyectos sobre el desarrollo y la rehabilitación del riego estarían controlados por estas entidades, garantizando que se preste la atención necesaria a los distintos sistemas de acuicultura en esos sistemas de riego en su fase inicial, y si fuera posible, también en la fase de planeamiento y de diseño.

Debería crearse un soporte legal y un marco normativo para el desarrollo de la IIA, incluyendo la puesta al día de las regulaciones sobre la gestión de las zonas bajo riego y una revisión de los acuerdos de tenencia de la tierra. Las zonas prioritarias de intervención tienen que ser identificadas en base a un inventario de todos los recursos e infraestructuras para identificar el potencial de la IIA. Es necesario identificar a los grupos objetivo, en particular a los agricultores arroceros y a los beneficiarios de los programas integrados de gestión de plagas (IPM) en el cultivo del arroz. La identificación participativa de los sistemas de la IIA según los medios y características de los grupos objetivo debería iniciarse o continuarse. En este contexto, un mejor reconocimiento de la gestión de los recursos tradicionales y de los sistemas de mejora es un componente esencial de un enfoque más apropiado y eficaz para las pesquerías continentales y el desarrollo de la acuicultura (COFAD, 2001). Deberían evaluarse y facilitarse las necesidades de un acceso al crédito para la adopción de las tecnologías de la IIA y deberían examinarse los programas de microfinanciación para negociar tipos preferentes para los productores de la IIA. La disponibilidad local de insumos para la IIA debería ser evaluada. La introducción de la gestión integrada de plagas y el uso de pesticidas conllevan un medioambiente acuático más limpio, por lo que deberían estimularse.

Gestión de los conocimientos y cooperación

Existe un amplio conocimiento e información disponible sobre la IIA. El valioso conocimiento tradicional sobre los recursos agrícolas y de la pesca y su gestión está presente entre los grupos objetivo propuestos para el desarrollo de la IIA (comunidades de campesinos y pescadores). Existe un conocimiento más formal sobre la gestión de las pesquerías, la acuicultura, la agronomía (incluido el riego), el impacto medioambiental, la comercialización, el procesado y otros aspectos importantes en las instituciones nacionales (universidades, institutos de investigación del gobierno) y en las agencias internacionales. Debería buscarse un enfoque consciente de gestión del conocimiento para movilizar, conservar, organizar, e intercambiar el conocimiento sobre la IIA.

El impacto de la investigación en desarrollo debería incrementarse. La formulación de las cuestiones de investigación debería basarse en la identificación de problemas por las partes implicadas (usuarios de los recursos/campesinos y responsables de elaborar las normas y de la toma de decisiones) sobre el terreno. Una mejor comunicación entre los investigadores y los «consumidores» del conocimiento incrementará el impacto de la investigación en el desarrollo. A nivel local, las asociaciones de múltiples partes implicadas pueden facilitar este proceso, pero también debería proseguirse a nivel nacional y regional para garantizar la rápida propagación de enfoques exitosos y evitar la duplicación de los esfuerzos de investigación. Las iniciativas de mayor éxito, como son la preparación del manual de recursos sobre la utilización de los diferentes recursos acuáticos para los medios de vida en Asia (IIRR *et al.*, 2001) debería repetirse en África. Deberían explorarse enfoques de colaboración e integración del aprendizaje para lograr un incremento más rápido y eficaz de partes implicadas que adopten los procesos de innovación. Un ejemplo son las Alianzas del Conocimiento, un serie de plataformas unidas a nivel comunitario, de distrito y nacional que reúnen a las partes interesadas en una zona de interés común, como la IIA (Lundy *et al.*, 2004; Moriarty *et al.*, 2005). El desarrollo de la IIA debería evaluarse periódicamente basándose en programas de control participativo sobre el terreno. Los campesinos pueden dedicarse a actividades de control de la IIA. Esto ayudaría a evaluar de forma comprensiva e inclusiva los sistemas de sostenibilidad sociales, económicos, medioambientales e institucionales de la IIA.

Las redes para el intercambio de información y armonización de enfoques deberían estimularse a todos los niveles de participación (elaboración de normas y toma de decisiones, investigación, extensión, inter-sectorial). El trabajo en red nacional e internacional existente debería utilizarse para mejorar el flujo de información de la IIA y el conocimiento. El conocimiento de una amplia gama de sistemas y entornos está disponible de todo el mundo. Las herramientas de la información y la comunicación deberían utilizarse para almacenar, organizar y movilizar el conocimiento sobre la IIA.

Necesidad de actuar

Ya es hora de que las conclusiones y recomendaciones de una amplia gama de expertos que participaron en el taller de la IIA en Bamako en 2003 y contribuyeron a este volumen, sean tomadas en consideración y desarrolladas. La mayoría de los países tienen los conocimientos necesarios y otros requisitos previos para empezar con pequeñas actividades de «siembra» que puedan demostrar a los responsables de las políticas y a los donantes que invertir en el incremento de la IIA será una sabia decisión con grandes resultados en las agendas de la seguridad alimentaria y la mitigación de la pobreza.

Al mismo tiempo, existen mecanismos disponibles para ayudar a los países a iniciar las actividades de la IIA. Además de las oportunidades bilaterales, así como de las multilaterales, la campaña Telefood contra el hambre de la FAO puede ser considerada para proyectos a pequeña escala (FAO, 2005a). Diversos autores han destacado la importancia de los Programas Nacionales Especiales para la Seguridad Alimentaria (PESA). A través de proyectos en más de cien países en todo el mundo, el PESA promueve soluciones eficaces y tangibles para la eliminación del hambre, la desnutrición y la pobreza (FAO, 2005b). El PESA promueve con firmeza la propiedad nacional y la capacitación local en los países en los que opera, y va en el mejor interés de los países si convierten la IIA en uno de los pilares en la labor de desarrollo agrícola nacional. Existe también otra oportunidad a través del Programa de Cooperación Técnica de la FAO, que apoya a los países miembros a través de proyectos pequeños que abordan problemas específicos en los sectores de la agricultura, la pesca y la silvicultura (FAO, 2005c).

El desarrollo exitoso de la IIA en África occidental necesitará llevarse a cabo incorporando

varios componentes a nivel local, nacional y regional. Será necesario un programa regional para apoyar los esfuerzos para el desarrollo, y de hecho se preparó una propuesta de programa sobre la integración de la gestión de los recursos hídricos continentales en los países de África occidental propensos a la sequía a través del desarrollo de la IIA, presentada al Comité para la Pesca Continental de África (CIFA) en su 11ª sesión en Abuja, Nigeria, en octubre de 2000. El Comité respaldó unánimemente este programa regional (FAO, 2001). Ha pasado algún tiempo, pero con los recientes avances de nuestro conocimiento sobre los conceptos, prácticas y potencial de la IIA, el programa propuesto ha adquirido cada vez más importancia. En el próximo capítulo se elabora con detalle, para referencia, y con la esperanza de que se pueda garantizar su financiación para su oportuna puesta en práctica.

Referencias

- Coulibaly, D.** 2000. Étude de cas d'intégration irrigation-aquaculture (IIA) à Luenoufla (Région de Daloa) en Côte d'Ivoire. Consultancy Report, APDRA-CI. Roma, FAO.
- COFAD.** 2001. Back to basics – traditional inland fisheries management and enhancement systems in sub-Saharan Africa and their potential for development. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (gtz) GmbH. Eschborn, F.R. Germany. 203pp.
- FAO.** 2001. Report of the eleventh session of the Committee for Inland Fisheries of Africa. Abuja, Nigeria, 24–27 October 2000. *FAO Fisheries Report* 644. Accra, FAO. 53 pp.
- FAO.** 2002. Report of the 20th Session of the International Rice Commission held in Bangkok, Thailand, 23–26 July 2002. FAO, Roma. 46 pp.
- FAO.** 2005a. Acerca de la Campaña Telefood. Solidaridad en la lucha contra el hambre (disponible en www.fao.org/getinvolved/telefood/es/).
- FAO.** 2005b. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria. (disponible en www.fao.org/spfs/spfs-home/es/).
- FAO.** 2005c. Programa de Cooperación Técnica. (disponible en www.fao.org/tc/tcp/index_es.asp).
- FAO/ADRAO.** 2005. Report of the FAO-ADRAO Workshop on Integrated Irrigation Aquaculture, Bamako, Mali, 4–7 November 2003. Roma, FAO. 44 pp.
- Fernando, C.H. & Halwart, M.** 2000. Possibilities for the integration of fish farming

- into irrigation systems. *Fisheries Management and Ecology* 7: 45–54.
- Fernando, C.H. & Halwart, M.** 2001. Fish farming in irrigation systems: Sri Lanka and global view. *Sri Lanka Journal of Aquatic Sciences* 6: 1–74.
- Giampietro, M.** 2003. *Multi-scale integrated analysis of agræcosystems (Advances in agræcology)*. Boca Raton (USA), CRC Press.
- Halwart, M. y Gupta, M.V.**, (eds). 2006. *Cultivo de peces en campos de arroz*. Roma, FAO y Centro Mundial de Pesca. 91 pp. (disponible en www.fao.org/docrep/010/a0823s/a0823s00.htm).
- Harrison, E., Stewart, J.A., Stirrat, R.L. & Muir, J.F.** 1994. *Fish farming in Africa: What's the catch?* University of Sussex, Brighton, UK. 51 pp.
- IIRR, IDRC, FAO, NACA & ICLARM.** 2001. *Utilizing different aquatic resources for livelihoods in Asia: a resource book*. International Institute for Rural Reconstruction, International Development Research Centre, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Network of Aqua-culture Centers in Asia-Pacific and International Center for Living Aquatic Resources Management. 416 pp. (disponible en www.iirr.org/aquatic_resources/).
- Lundy, M., Gottret, M.V. & Ashby, J.** 2004. Building multi-stakeholder innovation systems through learning alliances. Institutional Learning and Change (ILAC) Initiative, ILAC Brief 8. Roma, International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), 4 pp. (disponible en www.cgiar-ilac.org/downloads/Brief8Proof2.pdf).
- Kooiman, J. & Bavinck, M.** 2005. The governance perspective, pp. 11–24, En J. Kooiman, M. Bavinck, S. Jentoft and R.S.V. Pullin, eds. *Fish for life – interactive governance for fisheries*. Amsterdam, Amsterdam University Press. 427 pp.
- Moehl, J.F., Beernaerts, I., Coche, A.G., Halwart, M. & Sagua, V.O.** 2001. *Proposal for an African network on integrated irrigation and aquaculture*. Proceedings of a Workshop held in Accra, Ghana, 20–21 September 1999. Roma, FAO. 75 pp.
- Moehl, J.F., Halwart, M. & Brummett, R.** 2005. Report of the FAO-WorldFish Center workshop on small-scale aquaculture in sub-saharan Africa: revisiting the aquaculture target group paradigm. Limbé, Cameroon, 23–26 March 2004. *CIFA Occasional Paper*. No. 25. Roma, FAO. 54 pp.
- Moriarty, pp., Fonseca, C., Smits, S. & Schouten, A.** 2005. Background paper for the symposium: Learning Alliances for scaling up innovative approaches in the water and sanitation sector. Delft, IRC International Water and Sanitation Centre. 33 pp. (disponible en www.irc.nl/page/16676).
- Phillips, M.J., Boyd, C. & Edwards, pp.** 2001. Systems approach to aquaculture management. En R.P. Subasinghe, pp. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, S.E. McGladdery & J.R. Arthur, eds. *Aquaculture in the Third Millennium*, pp. 239–247. Bangkok, Thailand, 20–25 February 2000. NACA, Bangkok and FAO, Roma.
- Prein, M.** 2002. Integration of aquaculture into crop-animal systems in Asia. *Agricultural Systems*, 71: 127–146.
- Ramsar.** 2005. Wetlands and water: supporting life, sustaining livelihoods, 9th Meeting of the Conference of the Contracting Parties to the Convention on Wetlands, Kampala, Uganda, 8–15 November 2005 (disponible en www.ramsar.org/cop9/cop9_conf_rpt_e.htm).
- Wetlands International.** 2005. The wetlands and poverty reduction project. Linking wetland conservation and poverty alleviation. Wageningen, Wetlands International (disponible en www.wetlands.org/).

PROPUESTA PARA UN PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS DE AGUAS CONTINENTALES EN PAÍSES DE ÁFRICA OCCIDENTAL PROPENSOS A LA SEQUÍA

John Moehl^a, Matthias Halwart^b, Ines Beernaerts^c

^aOficina Regional para África de la FAO, Accra, Ghana

^bDepartamento de Pesca y Acuicultura de la FAO, Roma, Italia

^cDepartamento de Agricultura y Protección del Consumidor de la FAO, Roma, Italia

Moehl, J., Halwart, M. & Beernaerts, I. 2010. Propuesta para un programa de gestión integrada de recursos de aguas continentales en países de África occidental propensos a la sequía. En M. Halwart & A.A. van Dam (eds). *Integración de sistemas de irrigación y acuicultura en África occidental: conceptos, prácticas y potencial*. Roma, FAO. pp. 187–193.

Resumen

Se presenta una propuesta para un programa de gestión integral de recursos de aguas continentales que contribuirá a mejorar la seguridad alimentaria en los países de África occidental propensos a la sequía, a través del desarrollo de la integración de sistemas de irrigación y acuicultura (IIA). Los principales beneficiarios del programa son los comités de gestión de riego, los pequeños campesinos dedicados al arroz de regadío, hortalizas y producción de pastos, así como los pequeños campesinos dedicados a la cría de peces, incluyendo grupos de mujeres que se ocupan del procesamiento, conservación y actividades de comercialización de productos agrícolas y pescado. Entre los objetivos específicos del programa se incluyen: (1) fortalecer las capacidades nacionales para evaluar el potencial de la IIA y mejorar sus técnicas y prácticas de producción (2) sistemas de IIA viables a nivel financiero y ecológico, aceptables a nivel sociocultural y que mejoren la productividad de las tierras y el agua, así como la eficiencia del riego, gestionadas por los agricultores/pescadores; (3) mejorar el procesamiento, conservación y comercialización de los productos agrícolas y pesqueros a través de los grupos de mujeres; (4) cooperación regional e intercambio de información sobre la investigación y el desarrollo de la IIA a través de una red de IIA. Tras un análisis de las limitaciones sectoriales, técnicas, institucionales, socioeconómicas y de postcosecha, junto al de las oportunidades para la IIA, se elaboran en detalle el marco institucional y los resultados esperados.

Antecedentes de la IIA

Diversas reuniones a nivel regional e internacional han propuesto marcos para programas de gestión integrada de los recursos hídricos continentales en regiones con escasez de agua. Entre estos marcos, la integración de sistemas de irrigación y acuicultura (IIA) supone una estrategia innovadora para mejorar la productividad de cada gota de agua utilizada, al tiempo que se mejora la sostenibilidad financiera de las inversiones en riego. Adoptar la IIA a través de un programa de gestión integrada de los recursos hídricos continentales (como se propone en este capítulo), contribuirá a mejorar la seguridad alimentaria en los países de África occidental propensos a la sequía.

Esta propuesta de proyecto fue planteada originalmente en la 11ª Sesión del Comité de Pesca Interior de África (CIFA) en octubre de 2000, en donde fue endorsada por las delegaciones de los países (FAO, 2001). Los países que participaban inicialmente fueron Malí, Níger, Burkina Faso y Côte d'Ivoire. Posteriormente, Senegal se unió al

grupo de IIA¹. Una parte o la totalidad del territorio de los países participantes pertenecen a la zona saheliana, caracterizada por un clima tropical árido. Este área limita al norte con el desierto del Sáhara y al sur con la zona agroecológica sudanesa, con precipitaciones escasas de 100 mm y 600 mm, respectivamente. El agua constituye la principal limitación ecológica en la franja del Sahel.

La IIA ofrece una estrategia para mitigar los severos efectos de la escasez crónica de agua. Representa una verdadera integración de dos sistemas de producción agrícola, diferentes pero relacionados: el riego y la acuicultura. Al tratarse de una integración auténtica, existen sinergias tangibles, siendo el conjunto mayor que la suma de las partes.

¹ Se recibió una petición del Ministerio de Agricultura, Suministro de Agua rural y Seguridad Alimentaria de Senegal, para considerar este país como un proyecto de país adicional. Esta petición llevó a la evaluación y una (positiva) valoración de las oportunidades de la IIA en Senegal (Peterson *et al.*, Capítulo 8, este volumen).

En la subregión se han iniciado ensayos limitados de sistemas de IIA y en varios países conocen diferentes tecnologías. Uno de los sistemas más conocidos es la integración de sistemas de irrigación y acuicultura. En el pasado se realizaron ensayos de cultivo combinado de arroz y peces, pero fueron abandonados por diversas razones (exclusión de aspectos socioeconómicos, falta de conocimientos, robos, etc). Otros modelos de integración son menos conocidos. Estos modelos se basan a menudo en tecnología indígena implementada de forma espontánea por los usuarios sin planificación y/o gestión, a menudo sin los necesarios estudios preliminares.

Limitaciones a la IIA

Limitaciones sectoriales

África occidental está clasificada como área de escasez de agua y todos los países se enfrentan a graves problemas financieros y de capacidad para cubrir sus necesidades hídricas. El crecimiento demográfico en las zonas áridas implica un rápido aumento en la demanda de alimentos y la necesidad urgente de ampliar el número de zonas de riego. Sin embargo, cada vez hay menos medios financieros disponibles para establecer estas nuevas zonas por parte de los gobiernos y los donantes. Con una fuerte competencia por unos recursos financieros menguantes, se hace necesario movilizar los activos locales e incrementar la participación financiera de los beneficiarios. En este contexto, durante los últimos años los gobiernos han ido adoptando una política de transferir a los beneficiarios la gestión de las antiguas zonas de riego de propiedad pública. A menudo, por desgracia, estos nuevos gestores carecen del apoyo y de los servicios de extensión adecuados que les permitan fortalecer sus capacidades de gestión técnicas y financieras. Apenas se involucran en el diseño de los sistemas de distribución de agua, que en consecuencia, a menudo no se adaptan correctamente a las condiciones locales.

En concurrencia con el cambio en la responsabilidad operacional en muchas zonas de riego y la necesidad de ampliar la producción, las capturas de la pesca continental en la región están estancadas o en declive, agravando aún más el escaso suministro alimentario general. A pesar de que se han realizado esfuerzos para desarrollar la piscicultura en la zona del Sahel, en general han resultado insostenibles. Las principales razones de este fracaso han sido

identificadas como de naturaleza panafricana e incluyen la falta de semillas de calidad, de capital para piensos y de información, combinados con un acceso inadecuado a los mercados necesarios (FAO, 1999). Estas limitaciones generales fueron puestas de relieve y ampliadas en un reciente taller de expertos organizado en 2004 por la FAO y el Centro Mundial de Pesca (Moehl *et al.*, 2005). Se incluyen, entre otras, las siguientes:

- falta de conocimientos sobre los aspectos socioeconómicos;
- coordinación ineficaz entre la investigación y el desarrollo;
- ausencia de procesos eficaces de evaluación;

Limitaciones técnicas

Algunas limitaciones técnicas están relacionadas específicamente con el desarrollo de la IIA. Además de los omnipresentes requisitos de insumos y mercados satisfactorios, los sistemas de IIA interactúan técnicamente en beneficio de los dos sistemas. Esto requiere desarrollar estrategias para la distribución, gestión y captación de agua que se espera vayan en beneficio mutuo y no en perjuicio mutuo. La falta de una mejor comprensión y caracterización de estos modelos de IIA impide que su uso tenga una mayor difusión.

Limitaciones institucionales

En todos los países falta una estructura interdisciplinaria organizativa para armonizar las intervenciones de IIA e identificar el papel de las partes implicadas en la investigación y desarrollo de la IIA. Hasta ahora, no se ha prestado la atención adecuada a las actividades de control/evaluación y a identificar las lecciones aprendidas. Los marcos reguladores y legales requeridos de forma previa para la reforma de la tierra siguen también sin estar completos. En Malí y Côte d'Ivoire no es inusual observar una ausencia de títulos de propiedad de tierras en las zonas de riego, así como conflictos entre las prácticas de propiedad tradicionales y civiles.

Limitaciones socioeconómicas

En el contexto del desarrollo de las zonas de riego y los modelos de IIA, los problemas incluyen un acceso inadecuado a los insumos (poco acceso a las líneas de crédito, falta de insumos, etc), así como la competencia entre los diferentes sistemas agrícolas por la utilización de los insumos disponibles (subproductos y mano de obra). Los costes elevados del capital han

convertido a muchas zonas de riego en empresas muy costosas y algunos defensores de la IIA ven esto como un mecanismo de repartir los costes para establecer una firma más rentable.

Limitaciones ambientales

Entre las limitaciones ambientales, la polución del drenaje del agua de las zonas de riego debido a una aplicación incorrecta de pesticidas perjudica al reciclaje potencial de este agua mediante el desarrollo de la acuicultura aguas abajo.

Limitaciones postcosecha

En lo referente a la comercialización, puede existir competencia con la pesca y la industria pesquera de otras fuentes. Existen vías tradicionales para los productos que pueden implicar un alto grado de inequidad así como elevadas pérdidas postcosecha. Una situación similar se da en el arroz, en donde las mujeres, que son las principales responsables para el procesamiento y la comercialización, carecen de los conocimientos técnicos necesarios sobre postcosecha.

En el marco del incremento de la producción acuícola (en esencial la piscicultura), así como la promoción de cultivos de regadío, el programa buscará demostrar en forma participativa las técnicas y prácticas de IIA apropiadas destinadas a aliviar las principales limitaciones técnicas, económicas, socioculturales, institucionales y ambientales que han sido identificadas previamente.

Beneficiarios de la IIA

Los principales beneficiarios del programa son los comités de gestión del riego, los pequeños campesinos involucrados en la producción de arroz, hortalizas y pastos de regadío, así como los pequeños agricultores que se dedican a la piscicultura. Los grupos objetivo incluyen a los colectivos de mujeres involucradas en actividades de procesamiento, conservación y comercialización de productos agrícolas y pescado. Los beneficiarios indirectos son los planificadores y los responsables de las decisiones, los funcionarios e investigadores de las instituciones nacionales de investigación y desarrollo, los trabajadores de extensión y de los organismos locales de apoyo, los administradores del sector público y la sociedad civil (ONGs) y las asociaciones de campesinos (asociaciones de piscicultores, cooperativas de productores de arroz, etc).

Oportunidades de la IIA

Las misiones recientes llevadas a cabo por la FAO han puesto de relieve importantes oportunidades para el desarrollo de la IIA en la subregión. Entre estas se incluyen:

- Recursos de tierras y agua sin explotar potencialmente importantes y la gran demanda de zonas de riego que queda insatisfecha debido a sus elevados costes.
- La prioridad alta que dan los gobiernos a las cuestiones de seguridad alimentaria.
- Las normativas actuales para la transferencia de las responsabilidades de gestión de las zonas de riego a los beneficiarios, junto con la adopción por los servicios de apoyo de enfoques al desarrollo participativos y que tienen en cuenta el género.
- Las normas para la diversificación que están siendo adoptadas por los gobiernos, que están mejor adaptadas al nuevo entorno económico y que ofrecen más posibilidades a los pequeños campesinos para elegir empresas para un desarrollo óptimo de los sitios de riego.
- La tradición existente de practicar el riego (campesinos que tienen la capacidad técnica necesaria para producir cultivos de regadío como el arroz y las hortalizas) combinada con la alta motivación de los productores (comunidades rurales y sector empresarial privado) y el interés de los donantes en el desarrollo del sector.
- Concienciación de los funcionarios gubernamentales sobre la disminución de la producción pesquera.
- El establecimiento de medidas legales, como las de Côte d'Ivoire, que asignan para la acuicultura zonas específicas situadas aguas arriba de las zonas de riego.
- Buenos mercados locales para el arroz y el pescado, así como unas buenas perspectivas para la creación de mercados regionales.

Los ensayos llevados a cabo por la FAO en países de Asia han demostrado que la piscicultura en terrenos de regadío incrementa considerablemente la producción de pescado. La región de África occidental tiene todavía un potencial infrautilizado, como se demuestra a continuación:

- La zona tiene un potencial importante en recursos de tierras y agua. El potencial total de superficie hídrica se calcula en más de 97 000 millones de m³, mientras que

el potencial total de aguas subterráneas se estima en más de 3 billones de m³.

- El potencial de riego comprende un área de entre 3,3 y 5,1 millones de ha, mientras que la zona regada total es de aproximadamente 0,33 millones ha, es decir, una décima parte del potencial de riego. Si se considera solamente la zona destinada al riego de superficie, habría un potencial de:
 - o 117 000 ha de zonas de riego de superficie adecuadas para el desarrollo de la IIA (p. ej. cultivo combinado de arroz y peces, piscicultura en canales);
 - o 153 000 ha de zonas de control «completo» adecuadas para el desarrollo de la IIA (excluidos los estanques piscícolas);
 - o 66 000 ha de valles interiores adecuadas para el desarrollo de la IIA (excluyendo los pequeños embalses para la pesca de 0,3 a 1 ha asociados con parcelas cultivadas en zonas de aguas abajo y en las laderas.

Por tanto, existe un entorno favorable y un potencial real para incrementar la producción agrícola y acuícola en África occidental a través de la promoción de sistemas sostenibles de integración de sistemas de irrigación y acuicultura.

La FAO y su experiencia técnica en IIA

La consulta de expertos del Estudio Internacional sobre Investigación en Pesca y Acuicultura (SIFR, por sus siglas en inglés) en 1992 (FAO, 1993) identificó nueve programas de investigación para la promoción de la acuicultura en África subsahariana. Entre estos programas, la integración de la acuicultura en zonas de riego estaba considerada como un medio rápido de incrementar la producción pesquera en la región.

Además, durante su reunión de 1997, el subcomité para la Protección y el Desarrollo de las Pesquerías Interiores en la Zona del Sahel recomendó (FAO, 2000):

- la creación de una red interregional para el intercambio de información y evitar la duplicación de esfuerzos;
- el desarrollo de la acuicultura basado en una mejor gestión y un mayor rendimiento de las «cuencas» de riego por medio técnicas mejoradas de poblamiento y postcosecha de peces;
- que la FAO actúe como facilitador para la creación de redes y el intercambio de información a nivel regional.

PROPUESTA DE IIA

Marco institucional

Las disposiciones institucionales de la intervención propuesta, tendrán un enfoque de dos niveles.

El primer nivel consiste en un núcleo de cinco países (Malí, Níger, Côte d'Ivoire, Burkina Faso y Senegal) que se dedicará activamente a la investigación y desarrollo de la IIA (demostraciones). Cada país establecerá una red nacional para garantizar la libre circulación de información y técnicas, coordinada por una institución guía designada. La red nacional estará formada por instituciones de riego y pesca, asociaciones de pescadores, comités de gestión del riego, instituciones de investigación y/o formación, instituciones de protección del medio ambiente, ONGs, empresas consultoras y otros beneficiarios. Las actividades de desarrollo de la IIA que se demostrarán en cada uno de los países estarán coordinadas por un Coordinador Nacional con la ayuda de un equipo multidisciplinario.

Posteriormente, las redes nacionales estarán conectadas a una red subregional con el ADRAO (el Centro Africano del Arroz, Conakry, Guinea) como posible coordinador regional. Este marco operativo permitirá al programa tener enlaces importantes con las redes de investigación regional que están ya alojadas en el ADRAO, como el Consorcio del Inland Valley (IVC) y la Red Regional de Investigación del Arroz.

El segundo nivel se pondrá en acción cuando las tecnologías de la IIA estén demostradas y la red subregional esté puesta a punto. Este nivel incluirá países u otras partes interesadas de la región no incluidas en el núcleo y que deseen participar en la red.

Temas relacionados

El programa ofrecerá posibilidades para la cooperación universitaria en la gestión integrada de recursos hídricos. Esto facilitará el desarrollo de los proyectos nacionales de investigación y desarrollo.

En el contexto de fortalecer las capacidades nacionales y establecer un programa regional para la formación de instructores nacionales en IIA, se reclutará a un experto en Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo (TCDC) en Asia.

Enlaces con los socios y los programas existentes

El programa ampliará una red regional basada en las redes regionales existentes: el Consorcio del Inland Valley (IVC); la Asociación Regional para el Riego y el Drenaje, ARRD; el Programa ecoregional para los trópicos húmedos y semihúmedos de África subsahariana (EPHTA) y creará sinergias con las instituciones de investigación pertenecientes al Grupo CGIAR (ADRAO; el Instituto Internacional para la Agricultura Tropical – IIAT y el Centro Mundial de Pesca para evitar la duplicidad de esfuerzos, promover la complementariedad y maximizar la utilización de recursos. Se beneficiaría de las lecciones aprendidas en el pasado y de los programas y proyectos en marcha (ALCOM, IIA/FIDA, programas nacionales del PESA, etc.).

Relaciones con el PESA

El programa reforzaría la integración de los componentes de «control del agua» y «diversificación» del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) por medio de la introducción de las actividades de IIA en sitios piloto en todos los países participantes. Los sitios de demostración del PESA se utilizarían para la promoción de técnicas y prácticas mejoradas de la IIA o la transferencia de técnicas y prácticas nuevas adaptadas a la IIA. Ofrecería también oportunidades para analizar las limitaciones de la IIA a través de los comités de dirección y los comités de vigilancia del PESA a nivel nacional, regional y local.

Objetivos

Objetivo General

El programa de gestión de recursos de aguas continentales contribuirá a la mejora de la seguridad alimentaria en países propensos a la sequía de África occidental, en particular Malí, Níger, Burkina Faso y Côte d'Ivoire.

Indicadores: Aumento del 25 por ciento en la producción agrícola y pesquera por medio de los sistemas integrados de riego y acuicultura; reducción del 20 por ciento de las pérdidas postcosecha, tanto del pescado como de los cultivos de regadío (arroz y hortalizas); e incremento del 20 por ciento de la renta global de los socios de colectivos de mujeres responsables del procesamiento, conservación y comercialización de productos agrícolas y pescado.

Objetivos específicos

El programa tiene los siguientes objetivos específicos:

- OE1 Fortalecimiento de las capacidades nacionales para evaluar el potencial de la IIA y mejorar las técnicas y prácticas de producción de la IIA al final del segundo año.
- OE2 Establecimiento de sistemas integrados de riego y acuicultura, viables económica y ecológicamente, aceptables socioculturalmente, mejorando la productividad de las tierras y del agua así como la eficacia del riego, gestionada por los campesinos/pescadores al final del quinto año.
- OE3 Mejora del procesamiento, conservación y comercialización de los productos agrícolas y pesqueros a través de grupos de mujeres al final del quinto año.
- OE4 Al final del quinto año, cooperación regional, reforzamiento del intercambio de información y técnicas sobre investigación y desarrollo de IIA a través de una red funcional de IIA.

Resultados esperados

La lista de resultados esperados para cada uno de los objetivos específicos es la siguiente:

Para OE1 (fortalecimiento de las capacidades nacionales para evaluar el potencial de la IIA y mejorar las técnicas y prácticas de producción de la IIA al final del segundo año):

Fortalecimiento de la capacidad nacional para evaluar el potencial de la IIA

- R1.1 20 estadísticos nacionales (5 por país) formados para reunir información estadística sobre el riego y la pesca continental.
- R1.2 Una oficina regional de análisis y representación estadística operativa (GIS).
- R1.3 Producción de mapas nacionales y regionales de la IIA.

Estos mapas permitirán la caracterización del potencial físico de la IIA para promover la transferencia regional de tecnologías apropiadas de la IIA y sensibilizar a quienes toman las decisiones sobre la contribución potencial de la IIA al incremento la producción agrícola y acuícola.

Fortalecimiento de la capacidad nacional para mejorar las técnicas y prácticas de producción de la IIA.

- R1.4 12 especialistas en IIA del sector público y de la sociedad civil (ONG) completaron programas de becas a largo plazo y regresaron para ayudar en el programa.
- R1.5 Un plan de estudios de formación en IIA llevado a cabo durante un taller regional (el desarrollo del programa de formación implica la preparación de módulos de formación de cada modelo de IIA).
- R1.6 20 instructores nacionales (5 por país) de nivel de trabajadores técnicos/de extensión formados a nivel regional de forma participativa en tecnologías de IIA.

Para OE2: (Establecimiento de sistemas integrados de riego y acuicultura, viables económica y ecológicamente, aceptables socioculturalmente, mejorando la productividad de las tierras y del agua así como la eficacia del riego, gestionada por los campesinos/pescadores al final del quinto año):

Técnicas y prácticas de modelos de IIA local existentes mejorados y nuevas técnicas y prácticas de IIA de modelos de IIA introducidos, adaptados.

- R2.1 Un informe de inventario elaborado sobre modelos locales de IIA así como sobre estudios de investigación de IIA realizados en la subregión.
- R2.2 Estudios de viabilidad multidisciplinar (técnica, financiera y económica, sociocultural, medioambiental y sanitaria) realizados para los modelos de IIA seleccionados (para promocionar en la subregión).
- R2.3 Un Plan Maestro de Investigación elaborado, que permita la formulación e implementación de programas de investigación nacional por país y un programa de investigación regional con las instituciones de investigación del grupo del CGIAR (el plan maestro de investigación está basado en las limitaciones de la IIA identificadas a nivel nacional de forma participativa. Incluirá la identificación de indicadores clave para el proceso de seguimiento y evaluación).
- R2.4 Protocolos de demostración elaborados para los modelos de IIA seleccionados.

Técnicas y prácticas de IIA mejoradas de modelos locales y técnicas y prácticas nuevas de IIA

adaptadas de modelos introducidos (producción) demostrados.

- R2.5 40 sitios de demostración, que cubran un área total de al menos 400 ha desarrolladas para el control del agua mejorado con la participación de los beneficiarios.
- R2.6 40 Asociaciones de usuarios del agua (10 por país) establecidas/reforzadas para el desarrollo y la gestión de estructuras de control del agua.
- R2.7 1 200 campesinos/pescadores formados de forma participativa en la gestión técnica y financiera de sistemas de integración de sistemas de irrigación y acuicultura (incluida la gestión del agua).
- R2.8 Técnicas y prácticas de producción de IIA de nueva adaptación y mejoradas demostradas en los 40 sitios.

Para OE3: Mejora del procesado, conservación y comercialización de los productos agrícolas y pesqueros a través de grupos de mujeres al final del quinto año;

- R3.1 Un estudio de mercado de productos relacionados con la IIA (análisis de limitaciones y oportunidades) llevado a cabo por cada zona de producción.
- R3.2 40 grupos de mujeres (10 por país) establecidos/reforzados y organizados. La organización de grupos de mujeres tendrá como objetivo garantizar el acceso y control sobre el equipamiento postcosecha, crédito, etc.
- R3.3 Los miembros de los 40 grupos de mujeres están formados en técnicas y prácticas postcosecha, así como en autogestión.
- R3.4 Las técnicas y prácticas mejoradas de procesado, conservación y comercialización son demostradas a los 40 grupos de mujeres.
- R3.5 Instalación o mejora de infraestructuras y estructuras de los mercados locales.

Para OE4: Al final del quinto año, cooperación regional, reforzamiento del intercambio de información y técnicas sobre investigación y desarrollo de IIA a través de una red funcional de IIA;

- R4.1 La oficina de coordinación regional establecida y operativa.
- R4.2 4 Unidades de coordinación nacional establecidas y operativas.
- R4.3 Un comité de dirección multidisciplinar establecido y operativo.

- R4.4 Realización de un taller panafricano «Estudio de Experiencias Nacionales de IIA». Este taller permitirá que nuevas partes interesadas participen en la red.
- R4.5 Herramientas de comunicación de IIA desarrolladas (boletín de enlace trimestral, video cassette sobre tecnologías de IIA demostradas en la subregión, DMA, etc.).
- R4.6 Viajes de estudio organizados para 10 trabajadores formados en extensión.

Referencias

- FAO.** 1993. CIFA Report Of the second session of the Working Party on Aquaculture. Harare, Zimbabwe, 13–17 September 1993. *FAO Fisheries Report* 489. Roma, FAO. 31 pp.
- FAO.** 1999. Africa regional aquaculture review. Proceedings of a workshop held in Accra, Ghana, 22–24 September 1999. *CIFA Occasional Paper* 24. Accra, FAO. 50 pp.
- FAO.** 2000. Report of the seventh session of the Sub-Committee for the Protection and Development of the Fisheries in the Sahelian Zone. Ouagadougou, Burkina Faso, 3–6 July 2000. *FAO Fisheries Report* 635. Accra, FAO. 30 pp.
- FAO.** 2001. Report of the eleventh session of the Committee for Inland Fisheries of Africa. Abuja, Nigeria, 24–27 October 2000. *FAO Fisheries Report* 644. Accra, FAO. 53 pp.
- Moehl, J.F., Halwart, M. & Brummett, R.** 2005. Report of the FAO-World Fish Center workshop on small-scale aquaculture in sub-Saharan Africa: revisiting the aquaculture target group paradigm. Limbé, Cameroon, 23–26 March 2004. *CIFA Occasional Paper* 25. Roma, FAO. 54 pp.

Este volumen contiene documentos de contexto y ponencias presentadas en el Taller FAO-ADRAO sobre Integración de sistemas de irrigación y acuicultura (IIA) celebrado en Bamako, Malí, del 4 al 7 de noviembre de 2003, así como las conclusiones de las misiones de expertos de la FAO sobre la IIA en la región de África occidental.

El fundamento del desarrollo de la IIA se basa su potencial para incrementar la productividad de unos recursos de agua dulce escasos con el objetivo de mejorar los medios de subsistencia y reducir la presión sobre los recursos naturales, lo que tiene particular importancia en los países propensos a la sequía de África occidental donde la escasez de agua, la seguridad alimentaria y la degradación medioambiental son cuestiones prioritarias para los responsables políticos.

Los sistemas irrigados, llanuras anegables y los fondos de los valles interiores se han identificado como los tres principales ambientes objetivo para la IIA en África occidental. Se ofrecen numerosos ejemplos de las prácticas y limitaciones presentes y del potencial para el desarrollo de la IIA. También se repasan los conceptos de los análisis económicos de la IIA y se ofrece una visión general de los institutos y redes de investigación a nivel regional e internacional y sus mandatos en relación a la IIA. Los factores clave para la adaptación con éxito de la IIA –la participación de las partes interesadas y el apoyo para el desarrollo local, un enfoque integral y multisectorial de la IIA y una mejor gestión y red de contactos en relación a los conocimientos– indican el camino a seguir y se recogen en una propuesta para el desarrollo de la IIA en África occidental.

ISBN 978-92-5-305491-6



9 789253 054916

A0444S/1/08.10