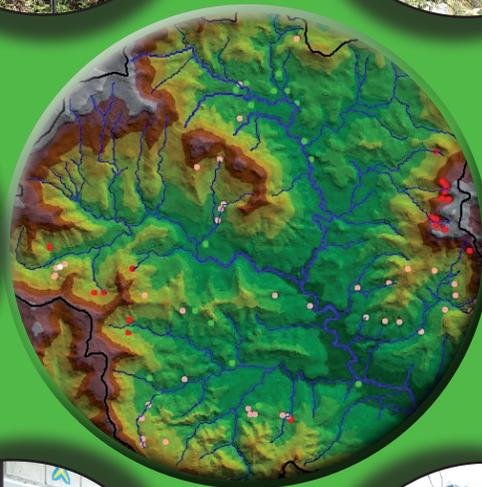


Seminario Internacional

“ Cogestión de cuencas hidrográficas:
experiencias y desafíos ”



14 - 16 OCTUBRE, 2008



TURRIALBA - COSTA RICA
2008

Serie técnica.
Reuniones técnicas No. 13

Seminario Internacional

“ Cogestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos ”

Memoria del Seminario Internacional realizado en CATIE
del 14 al 16 de octubre del 2008

Editores
Laura Benegas
Jorge Faustino

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE
División de Investigación y Desarrollo
Turrialba, Costa Rica, 2008



El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros regulares son: el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana y Venezuela. El presupuesto básico del CATIE se nutre de generosas aportaciones anuales de estos miembros.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2008

333.73098

S471 Seminario Internacional de Cogestión de Cuencas Hidrográficas: Experiencias y Desafíos (2008 : Turrialba, Costa Rica)

Cogestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos / editado por Laura Benegas y Jorge Faustino . – Turrialba, C.R : CATIE, 2008
157 p. : il. – (Serie técnica. Reuniones técnicas / CATIE ; no.13)

ISBN 978-9977-57-470-7

1. Cuencas hidrográficas – Congresos, conferencias, etc.
2. Cuencas hidrográficas – Cogestión – América Latina I. Benegas, Laura, ed. II. Faustino, Jorge, ed. III. CATIE IV. Título V. Serie.

Créditos

Producción general

Lorena Orozco Vilchez

Corrección de estilo

Elizabeth Mora Lobo

Fotos

Néstor Castellón

Noé Chica

Pedro Pablo Orozco

Programa Focuecas, CATIE

División de Investigación y Desarrollo

Sede Central, CATIE

www.catie.ac.cr

Publicación patrocinada por el Programa “Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas” (Focuecas II), ejecutado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con financiamiento de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (Asdi). El contenido de este documento, ni las propuestas e ideología de la publicación corresponden necesariamente a los criterios de Asdi, ni representan las políticas oficiales.

Contenido

Presentación	iii
Ponencias	
Tema 1: Gobernanza, gobernabilidad e institucionalidad para la gestión de cuencas	
Conferencia magistral <i>Planificación, implementación y monitoreo para la cogestión de cuencas</i>	
<i>Hans Kammerbauer</i>	1
Lecciones aprendidas del manejo de cuencas a diversas escalas: El caso mexicano	
<i>Helena Cotler A. y Georgina Caire</i>	9
Proceso de planificación para el manejo, gestión y cogestión de la parte alta de la subcuenca del río Viejo en Nicaragua. El caso del proyecto MARENA-PIMCHAS	
<i>Pedro Pablo Orozco</i>	13
Manejo de cuencas hidrográficas en el estado de Chiapas, México. Diagnóstico y propuesta de un modelo alternativo de gestión.	
<i>Walter López Báez, Jaime López Martínez, Bernardo Villar Sánchez, Jorge Faustino Manco</i>	21
Tema 2: Planificación, implementación y monitoreo para la cogestión de cuencas	
Conferencia magistral <i>Gobernanza, gobernabilidad e institucionalidad para la gestión de cuencas. Estado de arte</i>	
<i>Ingo Gentes</i>	27
Gestión de conflictos en protección de recursos hídricos como dimensión para de crear institucionalidad y gobernabilidad en cogestión de cuencas	
<i>Cornelis Prins</i>	37
El Consejo de Gestión de Aguas de la cuenca del Paute. Experiencias y lecciones	
<i>Edgar Molina Garate</i>	40
El papel de los gobiernos locales en el manejo de cuencas: estudio de caso municipios de San Isidro y Armenia, El Salvador	
<i>Selma Ivanova García Góchez</i>	44
El proyecto Agua y Ambiente del oriente antioqueño, Colombia	
<i>Rodolfo Sierra Restrepo</i>	49
Tema 3: Mecanismos de financiamiento para la gestión de cuencas	
Conferencia magistral <i>Mecanismos de financiamiento para la gestión de recursos naturales. Ampliando la paleta de posibilidades</i>	
<i>Ronnie de Camino</i>	54
Hacia la sostenibilidad financiera de los programas de cuencas: Los contratos vinculantes en Valle de Ángeles, Honduras	
<i>José Manuel González</i>	55
El Fondo para la Protección del Agua: Mecanismo financiero para la conservación y el cuidado del agua en Quito, Ecuador	
<i>Jacqueline Cisneros, Pablo Lloret</i>	63

El pago por el servicio ambiental hídrico en la subcuenca del río Copán, Honduras <i>Josué León</i>	69
Procesos de intervención en microcuencas en la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida, Honduras <i>Jaime Irias</i>	78

Tema 4: Fortalecimiento de capacidades, organización y participación

Conferencia magistral *Fortalecimiento de capacidades y formación de recursos humanos para la gestión de cuencas hidrográficas*

<i>Francisco Jiménez</i>	82
Educación: Una estrategia para la cogestión de cuencas. Comité de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua <i>Néstor Castellón</i>	97

Afiches

Equidad de género en la gestión y manejo de cuencas. Una forma de intervención inclusiva y sostenible en la subcuenca Aguas Calientes, Nicaragua <i>Sara Obregón, Claudia Solórzano, Imara Mejía</i>	101
Propuesta para el manejo integrado de cuencas hidrográficas. Experiencias de su implementación en Matanzas, Cuba <i>Ivis M. Villasuso Socarrás, Alberto T. Florido Trujillo</i>	105
Modelo Agua Segura. Exploración de la fábrica de agua <i>Oscar Efrén Ospina Zúñiga, Hildebrando Ramírez Arcila</i>	115
Capacitación para el monitoreo de recursos hídricos en cuencas hidrográficas del estado de Bahía, Brasil <i>Santos, J. W. Barbosa, Rego, N. A. Calasans</i>	121
Implementación del programa de rehabilitación de la cuenca El Naranjo, Cuba. Evaluación económica, social y ambiental <i>José García Martín</i>	125
Uso de herramientas SIG y análisis multivariados para explicar el proceso de deforestación. Estudio de caso en la cuenca del río Calan, Honduras <i>Samuel Rivera, Alexander J. Hernández, Pablo Martínez de Anguita, John H. Lowry, R. Douglas Ramsey</i>	129
Ordenamiento y gestión territorial de la parte alta de la subcuenca del río Viejo, Jinotega, Nicaragua <i>M. Romero</i>	135
Lineamientos para la planificación participativa y la actuación interinstitucional en cuencas hidrográficas: una experiencia académica <i>Diana Marcela Otálvaro Arango, Ana María Henao Osorio, Juan Diego León Peláez</i>	139
El proceso de cogestión para el manejo de la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua. Experiencias organizativas del comité ejecutivo de cuencas <i>Luis Urbina, Yuri Lenin Haar</i>	144
Plan de manejo de microcuenca desde la visión comunitaria: un instrumento para contribuir en la gobernanza de los Municipios en las cuencas de los ríos Coatán y Suchiate en Guatemala, en el marco del Proyecto Tacaná de UICN <i>Ottoniel Rivera Mazariegos, Marco Antonio Rivera</i>	148
Gestión socioecológica de la cuenca del río Frío, Costa Rica <i>Alonso Matamoros, Elena Galante</i>	156

Presentación

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) a través del Grupo Temático de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas y del Programa Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas (Focuencias II) realizó la convocatoria al Seminario Internacional de "Cogestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos", en Turrialba, Costa Rica, del 14 al 16 de octubre de 2008.

El propósito del evento es compartir conocimientos, experiencias, lecciones aprendidas sobre la gestión conjunta de cuencas hidrográficas en la América Latina, así como analizar y discutir los principales desafíos para seguir avanzando hacia una gestión integral, integrada, participativa y colaborativa de las cuencas.

La comunidad técnico-científica de la región, tomadores de decisiones, planificadores, docentes, cooperantes, donantes, sector privado, sector estatal y actores locales involucrados en la gestión y cogestión de cuencas hidrográficas se reunieron durante dos días para presentar y discutir experiencias y desafíos sobre la cogestión de cuencas hidrográficas reunidas alrededor de cuatro ejes temáticos principales: a) Gobernabilidad, gobernanza e institucionalidad; b) Planificación, ejecución y monitoreo; c) Mecanismos de financiamiento; d) Fortalecimiento de capacidades y formación de recursos humanos para la gestión de cuencas. Dentro de cada eje temático del evento se presentaron los estudios de caso sobre las experiencias aplicadas en la región.

Importancia de la cogestión en el manejo integrado de cuencas hidrográficas y el rol del CATIE en el tema

En América Latina, y particularmente en la Región Centroamericana, se han realizado grandes esfuerzos para lograr el manejo de las cuencas hidrográficas; no obstante, similar a lo que ocurre con otros abordajes en recursos naturales como reforestación, conservación de suelos y desarrollo rural; se han invertido muchos recursos económicos y se ha logrado poco, esto motiva una seria reflexión sobre la temática. También hay que considerar la evolución de enfoques que ha pasado desde los años 80 donde el manejo de cuencas se refería al ordenamiento de los recursos con una visión de corto plazo y modalidades de proyectos con horizontes no mayores a 5 años. Continuaron en la década de los 90, donde se empieza a considerar a la familia, las personas o las comunidades como el centro de las acciones, en quienes recaen las decisiones de contaminar, conservar, proteger o utilizar apropiadamente un recurso natural. Finalmente, se llega a la época actual, donde se encuentran "programas" en lugar de proyectos que empiezan a considerar fases múltiples para horizontes de 12 años en general o más.

Esta evolución permite inferir que en la región centroamericana se ha iniciado un nuevo enfoque y visión del manejo y gestión de cuencas. Y en este contexto, surgen varias alternativas basadas en las experiencias y en esa nueva visión para lograr los impactos esperados. Estas alternativas buscan ajustes en sus diferentes fases, las múltiples variables y un nuevo estilo de gestión, donde se impulsa una mayor concertación e integración de esfuerzos conjuntos de "todos los actores" valorando las responsabilidades y roles según los intereses y motivaciones para manejar una cuenca. La clave de este enfoque, es que mientras se logre la convergencia de intereses o "interés común" será más viable concretar los esfuerzos colaborativos, la coordinación y la complementariedad para concretar el manejo y gestión de cuencas.

El CATIE, en la búsqueda de una de las varias alternativas para lograr los impactos anhelados, ha propuesto la *cogestión de cuencas* como modalidad para operativizar el manejo de cuencas; ésta, al igual que los “renovados enfoques” de manejo y gestión de cuencas que se realizan en otros países, impulsa la innovación basada en aprendizajes conjuntos, que permitan fortalecer la visión y acción integral que se requieren para lograr impactos en manejo de cuencas.

Entendemos por cogestión de cuencas a la gestión conjunta, compartida y colaborativa, mediante la cual, diferentes actores locales como productores, grupos organizados, gobiernos locales, empresa privada, organizaciones no gubernamentales, instituciones nacionales, organismos donantes y cooperantes integran esfuerzos, recursos, experiencias y conocimientos para desarrollar procesos dirigidos a lograr impactos favorables y sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales y el ambiente en las cuencas hidrográficas, en el corto, mediano y largo plazo. Naturalmente, esta propuesta es un gran reto que necesita sólidas herramientas e instrumentos apropiados para lograr el manejo de las cuencas.

La cogestión también promueve la sistematización de experiencias, la generación y el intercambio de conocimientos adaptados a las condiciones de territorio. En este sentido, este seminario constituye un marco excelente para responder a este necesario mandato y para plantear y reconocer los desafíos para el manejo, gestión y cogestión de cuencas hidrográficas en nuestros días.

Laura Benegas y Jorge Faustino
Grupo Temático Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE
Turrialba, octubre del 20.008

PONENCIAS



Planificación, implementación y monitoreo para la cogestión de cuencas

Hans Kammerbauer¹

Introducción

El manejo colaborativo de los recursos naturales y ambientales ha recibido últimamente mucha atención, en la búsqueda de respuestas a situaciones complejas (ver, por ejemplo, Borrini-Feyerabend et ál. 2000, Craps 2003, Larsen 2000, Parkes y Panelli 2001, Weber et ál. 2000). En ese sentido, la propuesta de un modelo de cogestión adaptativa de cuenca se basa en visualizar las cuencas hidrográficas como un sistema integral de flujos hídricos de interés colectivo, donde se promueve un ordenamiento institucional y territorial a través de una gobernanza local que contemple la necesidad de contar con mecanismos de organización y participación de los actores locales para la toma de decisiones. Considerando que el quehacer en las cuencas hidrográficas es complejo y que una sola institución no puede hacerse cargo de todo, se requiere de interacciones y acuerdos para promover la conformación de los comités de cuencas o *su equivalente* como plataforma para facilitar y coordinar acciones de gestión y manejo. Bajo estas consideraciones, un modelo de cogestión de cuenca plantea la necesidad de plataformas de concertación donde se encuentren y dialoguen las autoridades locales, las organizaciones de base, las organizaciones nacionales con vinculación local y otros grupos de interés, como la empresa privada, organizaciones de desarrollo y universidades. Esta concertación permitirá el desarrollo de una agenda de acción compartida y común que aliente la participación efectiva, el empoderamiento de los actores y una mayor eficiencia en la asignación de recursos humanos y financieros. Con ello se lograrán impactos positivos tangibles y mensurables en la calidad y cantidad de agua y, por ende, en la calidad de vida de la población rural.

Este trabajo se basa en la experiencia del Programa CATIE Focuenas II que se ejecuta en cuatro subcuencas en Honduras y Nicaragua (Cuadro 1), las cuales son representativas de las condiciones hidrológicas en América Central. Nuestro propósito es poner en discusión los temas de planificación, implementación y monitoreo. En las cuatro subcuencas, la actividad predominante es la producción agrícola de granos básicos combinada con la producción de café (en Copán y Jucuapa), la ganadería extensiva y de manejo tradicional en mayor escala (en Copán), o el turismo (en Copán y Valle de Ángeles) donde participan más que todo los negocios de la parte urbana. Las preguntas claves del modelo y los temas de acción-investigación se resumen en el Cuadro 2.

¹Líder Programa Focuenas II. direccion.focuenas@multidata.hn

Cuadro 1. Caracterización de las cuatro subcuencas modelo del Programa Focucenas II CATIE ASDI

Subcuencas	Área (km ²)	Habitantes	Mayores riesgos ambientales	Organismo de cuenca	Situación legal
Subcuenca río Copán, Copán, Honduras	619	52.000	Contaminación del agua potable e Inundaciones.	Mesa Sectorial de Ambiente y Producción de la MANCORSARIC	Legalizado en el marco de la personería jurídica de la MANRCORSARIC
Microcuenca río Soledad, Valle de Ángeles, Honduras	46	7.000	Fragmentación por urbanización, contaminación de agua potable e Inundaciones.	Consejo de Cuenca de Valle de Ángeles	Personería jurídica
Subcuenca río Aguas Calientes, Somoto y San Lucas, Nicaragua	47	3.200	Sequía; escasez y contaminación de agua para consumo humano y uso agropecuario	Comité de Cuenca Bimunicipal de la subcuenca del río Aguas Calientes	Reconocimiento por una ordenanza municipal y parte de la comisión ambiental municipal
Subcuenca Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua	40	3.700	Escasez y contaminación del agua para consumo humano; alta pobreza	Comité de Cuenca de la subcuenca río Jucuapa	Reconocimiento por una ordenanza municipal

Cuadro 2. Preguntas claves y principales temas de acción-investigación para el modelo de cogestión adaptativa de cuencas.

Preguntas claves del modelo de gestión adaptativa de cuencas	Principales temas de la acción-investigación participativa (hipótesis de trabajo)
¿Cómo alcanzar la gobernabilidad local de cuencas tomando en cuenta a las autoridades, las organizaciones de base, la empresa privada y la sociedad civil?	Comités de cuenca (u otras alternativas de institucionalidad y gobernanza local)
¿Qué elementos de planificación y monitoreo son necesarios y esenciales para lograr el manejo de una cuenca?	Planes de gestión (u otros sistemas de planificación y monitoreo)
¿Cómo mejorar el quehacer en el manejo de cuenca o la cantidad y calidad del agua en una cuenca?	Zonas críticas de recarga y riesgos ambientales (u otras opciones para plasmar el enfoque de cuenca)
¿Cómo financiar el manejo de cuenca?	Fondo ambiental (u otros mecanismos de financiamiento)
¿Cómo se vincula el manejo de cuenca local con el nivel regional y nacional?	Institucionalización de la gestión de cuenca a nivel nacional (u otro escalamiento territorial necesario)

La planificación conjunta – la brújula de plataformas y sus dificultades

En cada uno de los municipios involucrados existen planes de desarrollo municipal basados en las normativas nacionales. Por lo general, las alcaldías, agencias nacionales y organizaciones de base se han apropiado en alguna medida de esos planes; pero, a pesar de su construcción participativa, no están siendo utilizados para orientar las inversiones en los municipios por falta de responsabilidades claras y de seguimiento por las instancias correspondientes. Las cuatro subcuencas cuentan con *planes de gestión* como instrumentos internos de los comités de cuenca, para construir una

visión conjunta y mejorar la coordinación entre las organizaciones. La planificación de cuencas con enfoque en la cogestión tiene su base en un análisis de *los espacios y vínculos territoriales* de los *grupos de interés*; se crean así plataformas de concertación como una condición principal para lograr acuerdos sobre el manejo de los territorios. Estos foros formales o informales son el punto de convergencia de los actores que ofrecen un servicio ambiental hídrico y los que demandan el servicio en forma de agua potable o para fines productivos, o de protección, o control de inundaciones, deslizamientos e incendios, entre otros. Esta convergencia implica el diálogo entre los grupos de interés para identificar, primero, los arreglos necesarios y luego, a partir de estos acuerdos, la implementación de las inversiones físicas. La planificación en cuencas hidrográficas se plantea como un instrumento dirigido a fortalecer las capacidades técnicas y gerenciales de las organizaciones locales para movilizar recursos y realizar inversiones **a partir de criterios territoriales por el agua como recurso integrador**. Pese a que muchas comunidades se han involucrado en la planificación local de los planes de cogestión, lograr que se plasmen las visiones estratégicas de las subcuencas ha sido difícil. Esto no excluye, sin embargo, que haya consensos sobre una proyección futura.

La concertación y convergencia se refleja mejor en los planes operativos anuales, donde está explícita una agenda de acciones prioritarias y comunes a la mayoría de los actores que inciden en un territorio. Mediante el POA se asignan funciones, responsabilidades y aportes de cada institución para la ejecución de las actividades. Por ejemplo, en Copán se dio un proceso concertado de planificación que se visibiliza en el POA de la mesa sectorial, el cual aceleró la inversión local y mejoró los esfuerzos alrededor de la concertación para la planificación institucional. Esta dinámica ha llevado a una actualización de los planes de cogestión en las subcuencas con la finalidad de que haya congruencia entre la planificación de las instituciones y la del comité de cuenca y se logre un proceso participativo práctico de los actores locales que les ayude a visibilizarse en la planificación conjunta. El grado de articulación permite corregir sesgos y mejorar el vínculo entre las necesidades reales y las inversiones en los territorios.

El enfoque en territorios privilegiados

Se partió del principio de que el agua es el eje integrador y que los territorios que inciden en el ciclo hidrológico deben recibir una atención privilegiada y prioritaria. Estos son territorios que influyen en la disponibilidad y calidad de agua para el consumo humano (agua potable), producción (irrigación, etc.) y regulación de los flujos de agua (inundación y sequía). Este enfoque territorial ha permitido visualizar las relaciones entre los oferentes de un servicio ambiental hidrológico y los demandantes (usuarios del agua, afectados por inundación y sequía, etc.), e identificar territorios específicos para un tratamiento discrecional. La zona de recarga para el consumo humano ha sido la condición más evidente para los actores locales en los cuatro sitios.

La estrategia conjunta de intervención en las cuencas se ha orientado a la definición de prioridades en las zonas especiales productoras de agua. Por ejemplo, en Copán la prioridad se puso en la demarcación de zonas de recarga hídrica; en Valle de Ángeles, en los contratos vinculantes para la protección de fuentes de agua y su recarga para el consumo humano; en Aguas Calientes, en la identificación de zonas potenciales de recarga hídrica, y en Jucuapa, en el plan de protección de fuentes de agua. Cada uno de los sitios ha implementado arreglos en las zonas de recarga hídrica con la vinculación de los grupos de interés. Los oferentes del servicio ambiental buscan disminuir los efectos negativos mediante mecanismos de compensación de pagos o créditos para la eliminación de las quemas, reducción del uso de pesticidas y capacitación a los pobladores en general. Esta estrategia ha servido para la elaboración del ordenamiento del territorio en cada uno de los sitios, a partir de planes elaborados por los habitantes con la facilitación institucional.

Para la definición de territorios prioritarios, la atención se centró en la base comunal (juntas o comités de agua). Un procedimiento simple fue la determinación del territorio que afecta positiva o negativamente una fuente de abastecimiento, a partir del sentido común, el conocimiento popular y el conocimiento técnico sobre la topografía y comportamiento del agua en la superficie y en el suelo. Estos territorios se delimitaron como zonas de recarga hídrica. En general, por tratarse de propiedad privada o colectiva, estas zonas tienen un uso actual que no siempre contribuye a la producción o regulación del agua.

La estrategia, entonces, consistió en iniciar un diálogo y negociación entre los dueños y usuarios de los terrenos, por un lado, y los interesados en que estas zonas se conserven lo más natural posible, por el otro. Ambos grupos de interés dependen del territorio, y es difícil hacer prevalecer las normativas y regulaciones nacionales para el uso correcto de las mismas por los conflictos de uso entre ocupantes y demandantes del servicio de agua. En todo este juego de búsqueda de soluciones, en las cuatro subcuencas se recurrió a la utilización de dos tipos de acciones: a) políticas y/o estrategias locales (instrumentos y otros arreglos para la gestión territorial, y b) prácticas de manejo de zonas críticas de recarga, aplicables a cada caso para hacer una buena gestión del territorio de manera que todos logren sus objetivos y se sientan ganadores.

El monitoreo en plataformas de concertación

Los procesos de reflexión entre los actores participantes en las instancias de concertación han sido propicios para el análisis crítico de la planificación, ejecución de acciones y su congruencia, a fin de preservar un hilo conductor. Un elemento clave para la concordancia entre lo planificado y lo ejecutado es el grado de comunicación existente entre los actores institucionales y de base. Este proceso de planificación conjunta inicialmente se enmarcó en el quehacer institucional con un fuerte sesgo hacia el sector agropecuario; ello hizo que aquellas instituciones que trabajan en la cuenca con otras líneas de trabajo (ambiental o social) y que tienen una relación estrecha con el manejo de cuencas no lograran un rol destacado en el proceso. Por ejemplo, en Jucuapa inicialmente hubo poca participación de los ministerios de Salud y de Educación; en Copán, el vínculo entre la mesa de Ambiente y Producción y la mesa de Salud era muy débil; en Aguas Calientes, la planificación puso el énfasis en los sistemas de producción.

Es evidente que ha habido una serie de esfuerzos por parte de agentes externos para introducir sistemas de monitoreo y medir indicadores de desarrollo (normalmente en función de proyectos de desarrollo). Las agencias locales, la administración municipal y las organizaciones de base (como las juntas de agua) aparentemente reconocen la importancia de indicadores en los temas calidad y cantidad de agua, cambio de uso de la tierra y salud pública; sin embargo, no unifican esfuerzos para el diseño e implementación de un sistema compartido. Esto se observó en los cuatro sitios en forma generalizada y no solamente desde el punto de vista del enfoque de cuencas.

El punto de partida ha sido una propuesta de un marco referencial que toma en consideración la capacidad local para el monitoreo y seguimiento a partir de indicadores relacionados con la co-gestión y el manejo de las cuencas hidrográficas. Esta propuesta de un sistema de monitoreo contempla la aplicación de una serie de herramientas que facilitan la recopilación de la información para cada indicador, entre los que se incluyen desde la identificación de los actores locales competentes que intervienen en la medición y monitoreo hasta las metodologías para realizarlo.

Los más aceptados han sido los indicadores relacionados con la disponibilidad de agua en calidad y cantidad - de hecho, las mediciones se han enfocado en las acciones prioritarias que inciden en la calidad y cantidad del agua (p.e., el cercado de las fuentes de agua potable, reubicación de

letrinas en la zona de recarga, promoción de sistemas agroforestales en las zonas de recarga, etc.). De igual manera, en los cuatro sitios los actores locales están monitoreando la cantidad de lluvia por medio de una red de pluviómetros, para interpretar los flujos de agua en las fuentes o captaciones para el consumo humano. La generación de mapas temáticos se concentró en el catastro rural para identificar los derechos de propiedad y el uso actual de la tierra en las zonas de recarga para consumo humano. Los procesos de autorreflexión de los comités han permitido analizar su funcionamiento y desempeño. Estos análisis han llevado a los comités de cuenca y sus miembros a hacer ajustes en cuanto a sus compromisos, acciones y administración del fondo ambiental.

Los sistemas de monitoreo se ven limitados por los escasos recursos financieros. Enfocados solo en indicadores relevantes (p.e., bacterias fecales) se rescató la factibilidad de indicadores sencillos que puedan ser manejados por los actores competentes (administración de salud pública, juntas de agua, unidades ambientales de la municipalidad y los mismos comités de cuenca). El Cuadro 3 presenta los criterios e indicadores que han sido adoptados en los sitios.

Cuadro 3. Principales criterios e indicadores de cogestión de cuenca adoptados por actores y/o agencias locales en las cuatro subcuencas modelo de CATIE Focucenas II

Criterio	Indicador	Actores
1. Disponibilidad de agua en cantidad y calidad	Variación de los caudales en puntos de captación <ul style="list-style-type: none"> ➤ Características físicas, de calidad y bacteriológicas ➤ Frecuencia de enfermedades humanas de origen hídrico 	Juntas y comités de agua potable, Ministerio de Salud Pública
2. Cobertura vegetal permanente y régimen de uso en zonas críticas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ocurrencia de incendios forestales en la subcuenca ➤ Aumento y/o disminución de cobertura vegetal en zonas críticas y áreas de interés colectivo 	Juntas de agua, municipalidad e instituciones gubernamentales
3. Grado de organización	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Funcionamiento eficiente del comité de cuenca u organización equivalente en aspectos técnicos, organizacionales (participación equitativa y convergencia) 	Comité de cuenca
4. Políticas y normas locales o nacionales para el manejo de cuencas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vigencia, operatividad, y cumplimiento de ordenanzas municipales y leyes nacionales ➤ Acuerdos locales concertados para la protección ambiental de las subcuencas 	Municipio, instituciones locales y nacionales, juntas de agua

Lecciones aprendidas

1. El manejo de cuencas es de interés público o colectivo y requiere de la concertación de intereses privados y públicos. Ninguna entidad social en particular cuenta con las competencias y capacidades completas para manejar los recursos naturales con un enfoque de cuenca de forma óptima para conciliar todos los intereses; por ello, la cogestión busca la complementariedad de los actores en sus calidades e intereses. El planteamiento de la cogestión busca o crea los espacios formales de concertación entre los grupos de interés para

la planificación, resolución de conflictos, formación de liderazgo, conformación de alianzas y acuerdos sobre la implementación de acciones prioritarias en el manejo de cuenca. La co-gestión es un cambio radical del paradigma, de una intervención tradicional asistencialista a una intervención de empoderamiento local donde los actores asumen sus responsabilidades intrínsecas y buscan una decisión conjunta, tomando en cuenta los diferentes intereses que surgen en el camino.

Las necesidades y capacidades de los actores locales deben ser concordantes en los procesos de planificación, ya que la gobernabilidad es una construcción social y no existe por sí sola. La gobernabilidad es resultado de una participación efectiva de los grupos de interés para generar una planificación conjunta y acciones colectivas. La primacía de los intereses públicos sobre los intereses privados se consigue a través de regulaciones e incentivos que deben expresarse en las políticas públicas. Los procesos son de mediano y largo plazo y empiezan con el fortalecimiento de las capacidades de los actores locales. Los actores deben tener bien claro el concepto de gobernabilidad con enfoque de cuenca. La gobernabilidad y planificación buscan los mecanismos de responsabilización del gobierno local como autoridad, de las organizaciones de base y de las otras agencias con sus mandatos específicos.

2. Puesto que el manejo de cuenca es una prioridad local, se le debe tratar en forma discrecional. Los arreglos de cogestión deben contar con una apropiada representación de los grupos de interés en las mesas de negociación (empresa privada, sector turismo). La institucionalización se expresa en el establecimiento y formalización de plataformas de concertación (consejo, comité, mesa sectorial o su equivalente) en las subcuencas y su vinculación con las organizaciones de base. La legitimidad de estas instancias se logra a través de procedimientos democráticos de votación, donde esté representado un número crítico de las organizaciones con intereses en la subcuenca. Se observaron dos estrategias de formación: 1) desde la sociedad civil, por parte de actores de base que impulsan la formación de una organización de segundo nivel para congregar organizaciones dispersas de manera asociativa y con personería jurídica propia; 2) desde la municipalidad como autoridad local, la cual invita a los organizaciones de base a integrarse en un comité. Ambas estrategias parten de una asamblea de organizaciones de base y agencias del estado con presencia local.
3. El agua es un posible eje de integración y vinculación de grupos de interés (privados, públicos o colectivos) a partir del ciclo hidrológico del agua para consumo humano y otros usos, así como los riesgos ambientales de inundación, deslizamiento y sequías. Tales condiciones se relacionan con territorios específicos que proveen un servicio ambiental para la captación y regulación de los flujos de agua o de la calidad de la misma. El grado y la forma de vinculación y agregación de los grupos de interés depende de la escala territorial; es decir que el manejo territorial de la zona de recarga de una toma de agua potable y sus usuarios es menos complejo que el de una subcuenca con varias fuentes de agua y sus efluentes, por los riesgos ambientales potenciales de inundación, contaminación, sequía o deslizamiento. En una subcuenca se dan otros requerimientos en términos de relaciones institucionales. Además, esta situación implica la necesidad de aplicar criterios para la priorización de territorios a nivel de toda la subcuenca y enmarca una gobernabilidad en dos vías; por una parte, la necesidad de crear instituciones específicas para aplicar el enfoque de cuenca, y por otra, la inclusión de dicho enfoque en las agendas de desarrollo local existentes.

4. Los grupos directos de interés son los usuarios del agua y los propietarios de tierra en las zonas críticas de recarga y en zonas de riesgo ambiental. En general no existe una identificación clara de los prestadores y demandantes del servicio ambiental hídrico, y por ende, tampoco existe un mecanismo de articulación entre estos grupos de interés. En las zonas rurales, las juntas locales administradoras del agua potable son las que concilian los intereses de los usuarios en función del sistema de captación y distribución. Por lo general, su interés se centra en la obra de toma y la infraestructura del sistema; muy pocas veces se toma en cuenta la zona de recarga y los riesgos ambientales asociados.

Una serie de organizaciones gubernamentales se relacionan con el recurso agua, por sus mandatos sectoriales como autoridades públicas (salud pública, educación formal, servicios de extensión agrícola y administración forestal). El agua también vincula a todos estos grupos de interés a diferentes escalas territoriales. La experiencia deja como aprendizaje que el primer paso en la intervención de una cuenca es la definición de territorios por sus funciones hidrológicas; para ello se deben aplicar criterios que permitan definir el orden de importancia de esos territorios, según su aporte. Esta priorización territorial debe ser conocida y entendida tanto por los prestadores del servicio del agua como por los dueños y usuarios de la tierra. Cuando esta condición se da, es posible seguir con los acciones futuras: definición de mecanismos para conservar, proteger y sanear; definición de restricciones y cambios de uso; creación de mecanismos de compensación y compra de terrenos para garantizar la soberanía en esas áreas.

5. La planificación para implementar un modelo de cogestión en un estilo adaptativo parte de principios que guían la gestión, articulación y coordinación en este enfoque territorial. Para movilizar recursos y realizar inversiones a partir de una visión espacial común es necesario regular las relaciones entre quienes brindan un servicio ambiental hídrico y quienes lo demandan. La lógica de un plan de cogestión debe formar parte de la planificación municipal y sectorial y de los proyectos, para evitar duplicidad de esfuerzos. La experiencia demostró que en este proceso hay que partir de la planificación existente, ya que se construye a partir de lo que todos los actores proyectan para su territorio. El logro de un fin colectivo solo es posible si se tiene una institucionalidad local que reconozca el plan como suyo y que de manera concertada busque la viabilización asignando roles y competencias a cada actor y grupo de interés.
6. La planificación con enfoque de cuenca requiere de criterios de priorización para no incluir todo lo que es posible hacer en una cuenca y al final generar una dispersión de actividades. Evidentemente, el manejo de cuenca no es la sumatoria de trabajos a nivel de parcelas o fincas, sino la gestión de procesos de desarrollo con una dimensión territorial. Las limitaciones son evidentes en la planificación con información imperfecta sobre el estado de los recursos naturales, económicos y sociales. Las deficiencias institucionales son significativas (falta de recursos financieros, clientelismo, discontinuidad por cambio de gobierno, etc.). En consecuencia, un mecanismo de planificación iterativa o adaptativa permite reducir los esfuerzos y favorece ajustes permanentes en el tiempo para incluir modificaciones y ajustes a partir de la reflexión y lecciones aprendidas. Uno de los cuellos de botella son los niveles decisorios en muchas instituciones a nivel central (incluyendo los proyectos de cooperación). Falta todavía una mayor desconcentración y descentralización verdadera de la toma de decisiones. Se evidencia el interés de agencias nacionales con presencia local por participar en los comités de cuenca y adoptar el enfoque de cuenca (organizaciones de extensión agrícola, salud y educación). Sin embargo, todavía no se han dado mandatos explícitos de

las agencias locales del gobierno central para desarrollar planes interinstitucionales, lo cual complica el trabajo de los técnicos locales en las plataformas de concertación.

7. La construcción e implementación de un sistema de monitoreo para cuencas hidrográficas requiere de la apropiación del enfoque por parte de los actores locales. El monitoreo solo será posible en la medida en que los actores tengan la capacidad y disposición para ejecutarlo y lo sientan como un instrumento necesario, oportuno y básico que sirva de guía para tomar decisiones relacionadas con el manejo de la cuenca. La responsabilidad por la selección de los indicadores que se deban monitorear es de los actores locales, ya que son ellos mismos quienes deben medir y monitorear los cambios causados por las acciones que se implementen. Por ello tiene que haber una relación directa entre los indicadores seleccionados y la capacidad local para el monitoreo y seguimiento. Algunos indicadores son responsabilidad del Estado y requieren de una mayor capacidad técnica y económica para su monitoreo; en consecuencia, solo se podrán implementar si existe una institucionalización del enfoque de cuencas en las instancias competentes. Los indicadores de calidad bacteriológica y saneamiento básico para el manejo de cuencas hidrográficas son relevantes para el parámetro disponibilidad de agua, ya que en las zonas rurales esos problemas son los que más afectan la calidad del agua por los focos de contaminación puntual, como letrinas, heces de origen animal, aguas grises y servidas.

Bibliografía

- Borrini-Feyerabend, G; Farvar, MT; Nguingiri, JC; Ndangang, VA. 2000. Co-management of natural resources: Organising, negotiating and learning-by-doing. Heidelberg, DE, GTZ / IUCN.
- Craps, M. (Ed.). 2003. Social learning in river basin management. HarmoniCOP Reference Document. Prepared under contract from the European Commission Contract No. EVK1-CT 2002-00120.
- Larsen, PB. 2000. Co-managing protected areas with indigenous peoples: A global overview for IUCN/WCPA and WWF, People & Conservation Unit. Gland, CH, WWF International.
- Parkes, M; Panelli, R. 2001. Integrating catchment ecosystems and community health: The value of participatory action research. *Ecosystem Health* 2: 85-106.
- Weber, R; Butler, J; Larson, P. (Eds.). 2000. Indigenous peoples and conservation organizations: Experiences in collaboration. Gland, CH, WWF International.

Lecciones aprendidas del manejo de cuencas a diversas escalas

El caso mexicano

Helena Cotler A.¹, Georgina Caire²

Introducción

El manejo de cuencas como instrumento de gestión ambiental requiere adaptarse a la complejidad geomorfológica y a la dinámica eco-hidrológica, así como a los diversos modos de apropiación de la tierra. El territorio mexicano se divide en 1471 cuencas hidrográficas (INEGI-INE-CONAGUA 2007) con tamaños que varían de menos 50 km² a más de 100.000 km² (Fig. 1); aprox. 55% de ellas (807) tienen menos de 50 km², y sólo 16 cuencas (1,09% del país) tienen extensiones mayores de 20.000 km². Esta primera aproximación nos da una idea de la desigual distribución espacial de las cuencas, lo que repercute en la complejidad del manejo de cuencas en México. Esta diferencia plantea grandes retos y dilemas sobre el tipo de manejo necesario en función del tamaño, la diversidad de actores y las externalidades en las cuencas, y pone a prueba la flexibilidad del manejo integral de cuencas (MIC) como instrumento de gestión. En los últimos años, el impulso que diversas instituciones han dado a los planes de manejo de cuenca ha originado un sinnúmero de experiencias. Hemos rescatado algunas de las principales experiencias de manejo de cuencas ejecutadas por instituciones gubernamentales y ONG, para analizarlas y extraer las lecciones aprendidas más importantes.

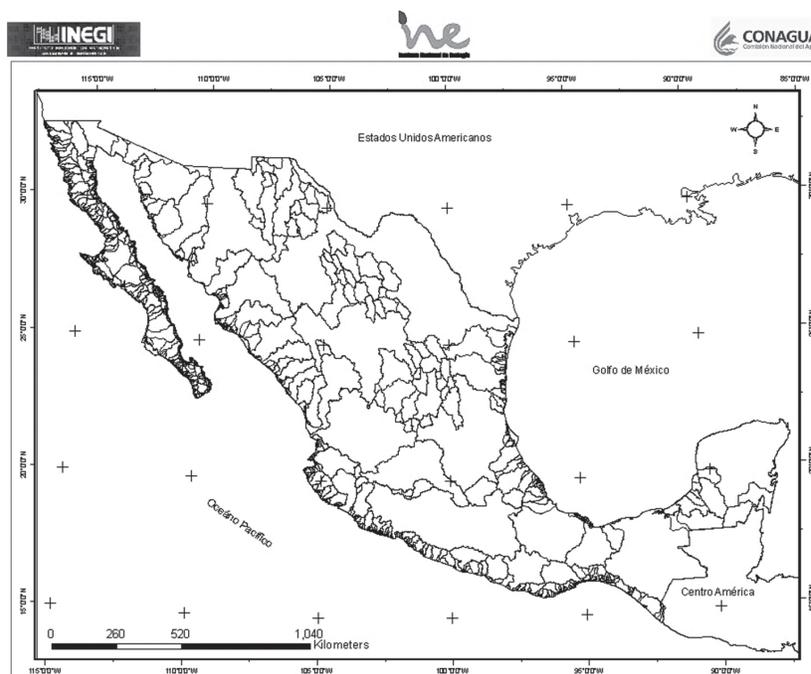


Figura 1. Cuencas hidrográficas de México
Fuente: INEGI-INE-CONAGUA 2007

¹ Directora de Manejo Integral de Cuencas Hídricas, Instituto Nacional de Ecología, México.

² Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México (FLACSO).

Metodología

El estudio tuvo tres fases, a través de las cuales se recuperó la información de todos los casos de manejo de cuencas a nivel nacional. La primera fase se basó en una búsqueda intensiva en Internet y mediante comunicaciones telefónicas a todas aquellas instituciones gubernamentales (federales, estatales, municipales) y no gubernamentales que tienen entre sus funciones el manejo y la gestión de los recursos naturales. Durante la segunda fase, cada caso fue verificado con el o los contactos obtenidos para confirmar que se estuvieran considerando tres elementos básicos para nuestro estudio: (i) la dimensión espacial, definida como el uso de la cuenca hídrica; (ii) la dimensión temporal, para descartar las experiencias que recién se iniciaban ya que no existían elementos de juicio para asegurar que podrían continuar en el tiempo; únicamente se tomaron en cuenta aquellos casos con más de un año de trabajo, y (iii) el manejo debía incluir más de un recurso natural.

Durante la tercera fase del estudio, se seleccionaron 20 casos de manejo de cuencas distribuidos a lo largo del país. En cada uno de ellos se realizó un recorrido de campo junto con los líderes y principales actores para observar las acciones implementadas; a esos actores se les hizo una entrevista semi-estructurada para conocer su percepción del cambio. Además, se sistematizaron las experiencias de manejo de cuencas en dos cuencas hidrográficas con extensiones mayores a 50.000 km². A partir de estos casos se identificaron las principales lecciones relacionadas con la definición de áreas prioritarias, los tipos de organizaciones *ad-hoc* generadas, los mecanismos para fomentar la participación de la población y el tipo de acciones implementadas (Cotler y Caire, *en prep.*).

Resultados

La jerarquía de las unidades hidrográficas (cuenca, subcuenca y microcuenca) condiciona su papel en la gestión, considerando desde la planeación hasta la implementación de las acciones. En el contexto del manejo de cuencas se requiere prevenir, mitigar y controlar las externalidades que afectan la dinámica eco-hidrológica de la cuenca; la elección de las áreas prioritarias o zonas de trabajo debe considerar aquellas actividades que generan las principales externalidades negativas. Sin embargo, en México se observa que uno de los principales criterios para la elección de estas áreas es el nivel de marginación. Si bien, la pobreza y las estrategias de vida no sostenibles muchas veces contribuyen a la degradación de la cuenca hidrográfica, también se da el caso contrario, como la presencia de zonas donde se produce mucha riqueza (industrias, comercios, agricultura tecnificada) y que también generan efectos negativos sobre la dinámica de la cuenca. Cabe preguntarse si el objetivo central del manejo de cuenca debe ser la disminución de los niveles de pobreza de la población, y si el MIC constituye el instrumento más adecuado para solucionar un problema con raíces tan complejas como es la pobreza. Por otro lado, la elección de la microcuenca de trabajo la cual está conformada por uno o más municipios, ejidos o comunidades es independiente de si constituye o no un área prioritaria para el control de externalidades de la cuenca o para el mejoramiento de su funcionamiento eco-hidrológico.

La estructura organizacional es muy variable. En cuencas pequeñas o microcuencas, la organización se apoya en estructuras preexistentes para la administración de los núcleos ejidales, tales como la Asamblea, el Comisariado y el Comité de Vigilancia o, en su defecto, en la estructura de organizaciones comunitarias como las Sociedades de Solidaridad Social. En estos casos, acercarse a las autoridades ejidales correspondientes ha sido suficiente para propiciar el diálogo y tomar acuerdos que ayuden a mejorar el aprovechamiento de sus tierras (prácticas agrícolas, innovaciones tecnológicas, cambios en sistemas de producción, etc.). Estos acuerdos intercomunitarios son suficientes, ya que generalmente los recursos económicos a los que tienen acceso este tipo de

organizaciones sociales deben ser solicitados y manejados por los núcleos agrarios o de manera individual.

Por otro lado, en la mayoría de los casos existen organizaciones sociales o agencias de gobierno local que trabajan de manera conjunta con los habitantes de la microcuenca. Generalmente, son esas organizaciones las que funcionan como facilitadoras de recursos, especialmente para la etapa de diagnóstico y elaboración del respectivo plan de manejo. A la vez, las organizaciones se apoyan en instituciones académicas, para la recopilación y análisis de la información, y en organizaciones no gubernamentales promotoras de desarrollo rural. En estos casos, la estructura organizacional y las capacidades técnicas de las ONG son compartidas con las comunidades que, de acuerdo con el modelo, conservan o mantienen el derecho a decidir sobre el uso del suelo y de nuevas prácticas en áreas comunes, en caso de comprometerse individual o colectivamente con nuevos proyectos. A diferencia de los proyectos realizados en microcuencas, en las cuencas mayores que abarcan más de un estado, la estructura organizacional adoptada para tratar los problemas ambientales es mucho más formal, compleja y especializada que las que encontramos en el resto de los casos estudiados.

La participación de la población se inicia en la fase de planeación, donde se toma en cuenta primordialmente su percepción acerca de los problemas más cercanos. La percepción de los problemas ambientales suele ser muy variable desde algo que simplemente nos sucede, a un proceso en el que intervienen la experiencia y las vivencias personales. Esto nos lleva a considerar la necesidad de matizar e integrar esta percepción con los datos recogidos en campo y validados técnicamente. Es decir, es necesario realizar una integración seria y comprobada entre el conocimiento local y el conocimiento experto o formal. En los casos estudiados, el tipo de acciones más frecuentes se relaciona con la conservación del suelo, especialmente prácticas mecánicas y acciones de reforestación en áreas de uso común. Sin embargo, su implementación está sujeta a los programas de política pública federal y/o estatal, los cuales cuentan con sus propias reglas de operación, ajenas a los planes de manejo de las cuencas. La participación de la población en la ejecución de estas obras muchas veces depende de la existencia de recursos económicos. El proceso de manejo de cuencas no presenta una continuidad lineal sino cíclica, que depende de la disponibilidad de financiamiento, ya que ninguno de los casos evaluados goza de autonomía económica sino que todos dependen de los subsidios, generalmente federales.

La continuidad del MIC, su estabilidad e incremento de confianza entre los usuarios posibilita la ejecución de acciones más profundas ligadas a cambio de hábitos y fortalecimiento de normas internas. El seguimiento de estas acciones es aún incipiente ya que prácticamente ningún programa cuenta con un sistema de indicadores que posibilite el monitoreo de las acciones, en términos de mejora ambiental y de fortalecimiento de capacidades.

La experiencia de manejo en cuencas de mayor extensión (y por ende, complejidad) aún es limitada y disímil. Por ejemplo, en la cuenca del río Conchos, la conformación de un grupo interinstitucional constituyó el paso previo para la elaboración de los lineamientos para el programa de manejo cuyo objetivo principal es *"la estabilización y/o reversión de las tendencias de deterioro de los ecosistemas dulceacuícolas para el año 2050 con un incremento sustancial de la calidad de vida de sus pobladores"* (WWF 2006); para ello se priorizaron temas asociados con las instituciones responsables. Una estrategia distinta se acordó para la cuenca Lerma-Chapala, donde un grupo interinstitucional del sector ambiental federal eligió cinco subcuencas prioritarias en función de su impacto en la dinámica eco-hidrológica. La premisa detrás de esta elección fue que la generación de consensos, acuerdos y negociación tenía que realizarse a nivel estatal y municipal. Por ello, el

papel de la federación quedaría en un acompañamiento y concurrencia de acciones (Cotler y Pineda, *en prensa*).

Conclusiones

La complejidad hidrográfica de México requiere que el manejo de cuencas se convierta cada vez más en un instrumento flexible y adaptativo a las condiciones socio-ambientales. Para evaluar la evolución de este instrumento se analizó el funcionamiento de diversos casos de manejo de cuencas dirigidos por organismos gubernamentales y no gubernamentales. Algunas de las conclusiones de este estudio son:

1. La elección de áreas prioritarias o de microcuencas no siempre busca mejorar el funcionamiento eco-hidrológico de la cuenca en sí, sino más bien paliar la pobreza rural.
2. El enfoque de manejo integral de cuenca parte del supuesto de la cooperación y coordinación entre los actores que coexisten a lo largo de una cuenca. Ello implica un complejo proceso en el que los intereses de los diferentes actores sean compatibles con los objetivos del proyecto. Por ello se debe contar con las estructuras comunales preexistentes, en el caso de microcuencas, apoyadas por organizaciones sociales o agencias de gobierno, o bien con estructuras organizacionales más complejas que acojan a los actores necesarios en función de la problemática.
3. La ejecución de las obras y, por ende, la permanencia misma de este instrumento está sujeto a financiamiento federal. Estos subsidios están ligados a reglas de operación que no consideran un enfoque de cuencas.

Bibliografía

- Cotler, H; Caire, G. (*En preparación*). Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México. Instituto Nacional de Ecología.
- Cotler, H; Pineda, R. (*En prensa*). Manejo integral de cuencas en México ¿hacia dónde vamos? México D.F. Archivo Histórico del Agua, CIESAS-CONAGUA.
- INEGI-INE-CONAGUA. 2007. Mapa de cuencas hidrográficas de México. Escala 1: 250.000. Basado en Priego, AG; Isunza, E; Luna, N; Pérez, JL. 2003. Mapa de cuencas hidrográficas de México. Escala 1: 250.000. México D.F. INE.

Proceso de planificación para el manejo, gestión y cogestión de la parte alta de la subcuenca del río Viejo, Nicaragua

El caso del proyecto MARENA-PIMCHAS

Pedro Pablo Orozco¹ ; Sandra Brown² ; Serge Lantagne³

Introducción

El Proyecto Integral de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Agua y Saneamiento (MARENA-PIMCHAS) es el resultado de un memorando de entendimiento firmado entre el gobierno de Nicaragua y Canadá, en el año 2006. El proyecto es financiado por ACDI (Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional) y es ejecutado por un consorcio integrado por CARE- TECSULT - UBC (Universidad de British Columbia), bajo la rectoría del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). Tiene como propósito desarrollar capacidades, herramientas y condiciones locales para la gestión integrada de cuencas y el desarrollo económico de las familias beneficiarias. Se enfoca en el fortalecimiento de las municipalidades y organizaciones locales en el manejo y gestión de cuencas; el desarrollo de una agricultura sostenible con énfasis en manejo de suelos, agua y bosque, y la provisión de agua y saneamiento. El proyecto tiene como ejes transversales la igualdad de género, el medio ambiente y la gestión del conocimiento.

El área de intervención es de 5032 km²; correspondiente a las cuencas de los ríos Negro y Estero Real, y las subcuencas de los ríos Viejo y Estelí. Tiene cobertura en 17 municipios de los departamentos de León, Estelí, Matagalpa y Jinotega, donde vive una población estimada de 417.097 habitantes. El tamaño de la zona de intervención obliga al proyecto a implementar estrategias de tipo operativas, espaciales, financieras y organizacionales que aseguren su buen éxito. Este documento trata de aportar algunos elementos que son esenciales en el proceso de planificación de cuencas de MARENA-PIMCHAS y que pueden ser referencia para otros procesos similares. El caso corresponde al proceso llevado a cabo en la parte alta de la subcuenca del río Viejo, Nicaragua.

Metodología

Para su implementación MARENA-PIMCHAS retoma herramientas, modelos y metodologías de intervención en cuencas que ya existen y que contribuyan a desarrollar procesos de coordinación interinstitucional, de capacitación, priorización de territorios de intervención y para consensuar líneas de acción que respondan a la problemática existente en cada subcuenca. En el caso de la parte alta de la subcuenca del río Viejo el proceso de planificación comenzó con sesiones de trabajo con los Concejos Municipales (gobiernos municipales) y el Comité Trimunicipal de Cuencas⁴ (CTAS-RV). El involucramiento del proyecto en estos espacios permitió identificar a otros actores externos que estaban interviniendo en esta región. Con el fin de mejorar la coordinación interinstitucional, el aprendizaje e institucionalidad⁵, el proyecto apoyó y participó en la conformación de un Foro de Actores Externos.

¹Especialista en cuencas y producción sostenible. Proyecto CARE-MARENA-PIMCHAS, Estelí, Nicaragua. pedro.orozco@ca.care.org

²Especialista en cuencas y género. Proyecto CARE-MARENA-PIMCHAS, Estelí, Nicaragua. sjbrown@interchange.ubc.ca

³Gerente del Proyecto CARE-MARENA-PIMCHAS. Estelí, Nicaragua. serge.lantagne@ca.care.org

Se agradece la colaboración de José Francisco Toruño, Diego Gómez y María Auxiliadora Chiong, especialistas del proyecto PIMCHAS

⁴El Comité Trimunicipal de Cuencas de la parte alta de la subcuenca del río Viejo fue conformado en el año 2005 mediante una ordenanza emitida por cada una de las tres municipalidades involucradas (San Rafael del Norte, San Sebastián de Yalí y La Concordia). Forman parte de este comité los municipios antes mencionados y organizaciones locales e instituciones presentes en esta subcuenca

⁵Institucionalidad es definida como las normas y reglas que rigen el funcionamiento de individuos y organizaciones. Prins, K. Proceso de innovación rural en América Central. Innovaciones y Aprendizajes.

La inserción del proyecto en este Foro y el CTASRV permitió identificar la falta de un Plan de Cuencas que orientara y guiara las inversiones en la subcuenca. Ante esta situación MARENA-PIMCHAS, Alianza TERRENA⁶ y el CTASRV vieron como necesario unir esfuerzos para elaborarlo. Por sugerencia de MARENA-PIMCHAS y por común acuerdo entre todos los involucrados se retomó la metodología AVAR⁷, y Áreas de Sensibilidad Ambiental y Social (ASAS)⁸ como herramientas para facilitar la elaboración del Plan de Cuencas. En gran medida la existencia de un Plan de Cuencas y la identificación de ASAS es condición indispensable para que MARENA-PIMCHAS pueda financiar proyectos, ya que tiene como estrategia concentrar sus inversiones en áreas prioritarias.

La aplicación de estas herramientas metodológicas, la coordinación interinstitucional (Foro de Actores Externos), y la activa participación de las municipalidades y de otros actores de la sociedad civil, permitieron que en un tiempo corto se identificaran las áreas de mayor sensibilidad ambiental y social, y se definieran los lineamientos de inversión para la subcuenca que fueron incorporados en el Plan de Cuencas.

Resultados

En este acápite se abordan aspectos concernientes al Foro de Actores Externos, AVAR y ASAS, los cuales son presentados en forma sintética y muy breve. Se busca con ello rescatar lo más valioso del proceso y sus resultados. MARENA-PIMCHAS reconoce que solamente es una pieza más del engranaje del sistema que permitió alcanzar los resultados aquí presentados. Por eso reconoce el valioso aporte de todos los actores involucrados y ratifica que el producto logrado es de todos los actores de la parte alta de la subcuenca del río Viejo.

El Foro de Actores Externos

MARENA-PIMCHAS decide apoyar y participar en el Foro de Actores Externos respondiendo a sus estrategias de gestión del conocimiento y de la necesidad de encontrar un espacio donde se pueda concertar una verdadera coordinación interinstitucional como un mecanismo de aprendizaje donde se pueda aprender de las lecciones aprendidas por diferentes actores, consensuar actividades y definir políticas de financiamiento, todo con el fin de evitar duplicidad de acciones. La falta de coordinación interinstitucional en los territorios muchas veces genera roces y celos institucionales, siendo los más afectados la misma población supuesta a beneficiarse⁹.

El Foro de Actores de la parte alta de la subcuenca del río Viejo está conformado por Project Concert Internacional (PCI), Alianza Terrena (Ingeniería Sin Fronteras, Cuculmeca¹⁰, Centro Humboldt), PRODELSA-INIFOM, OXFAM/España-INTERMON, Catholic Relief Service y MARENA-PIMCHAS. El Foro tiene el enfoque de grupos de interés, se reúne cada mes para abordar un solo tema, tiene sede rotativa y los mismos participantes se financian su participación. El grupo asigna a una de las entidades participante la secretaría (convocar a reuniones, memorias de eventos) por un periodo de seis meses.

⁶Alianza Terrena esta integrado por Ingeniería Sin Fronteras (ISF), Centro Humboldt y La Cuculmeca. Es un proyecto financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)

⁷AVAR es una metodología desarrollada por la GTZ mediante el programa de Desarrollo Local y Transparencia Fiscal (PRODELFI).

⁸Áreas de Sensibilidad Ambiental y Social. Brown, S; Orozco, P.P; Roa, M.C; Schreier, H. 2008.

⁹Byron Miranda en su libro Capital Social, Institucionalidad y Territorios: El caso de Centroamérica señala que el déficit de institucionalidad es una de las principales causas de inequidades y desequilibrios que reproducen la pobreza y la degradación del ambiente. Señala además que la superación del déficit tecnológico, financiero, comercial y social pasa por la superación del déficit de institucionalidad.

¹⁰Asociación de Educación y Comunicación-La CUCULMECA

Con el Foro de Actores se pueden desarrollar e implementar diferentes estrategias para el manejo de las cuencas, las cuales se tratan de poner en perspectiva en el siguiente resumen sobre sus resultados después de más de un año de funcionamiento:

1. Se han establecido acuerdos sobre la implementación de una sola estrategia de intervención en agua y saneamiento, definiendo un solo monto para las contrapartidas que las municipalidades deben aportar sobre los proyectos que les serán financiados, conformación de las redes de Comités de Agua Potable y Saneamiento, elaboración de planes de agua y saneamiento municipal, modalidades de ejecución de proyectos (proyectos guiados por la comunidad) y de educación ambiental mediante la aplicación de la metodología Casa y Escuela Saludable (ESCASAL). Estos temas han sido concertados entre PCI, Alianza Terrena y MARENA-PIMCHAS.
2. Se han establecido acuerdos para co-financiar actividades como el proceso AVAR, el plan de manejo del área protegida del Volcán Yalí, estudios de microcrédito y microriego, (concertado entre MARENA-PIMCHAS y Alianza Terrena). Co-financiación para elaborar las políticas municipales de género (MARENA-PIMCHAS-PRODELSA/INIFOM).
3. Debido a que todas las entidades del Foro trabajan con las municipalidades, se acordó implementar un solo proceso de capacitación para técnicos en los temas de cuencas, agua y saneamiento mediante el proceso AVAR. Esto con el fin de evitar que los técnicos municipales estuvieran dedicando un día para participar en la capacitación con MARENA-PIMCHAS y al siguiente con Alianza Terrena. También se acordó la implementación conjunta de planes de fincas y supermercados de opciones de laderas-escenarios tecnológicos y conformación de comités locales de cuencas.

Los ejemplos anteriores muestran una serie de temas en los cuales se ha podido coordinar y complementar, evitando la duplicidad de acciones. En su conjunto todos los temas trabajados responden a diversas estrategias que en manejo de cuencas son conocidas como operativas y espaciales (a y c) y financieras (b).

El Comité Trimunicipal de la parte alta de la subcuenca del río Viejo

En cuanto a la organización local para la gestión de cuencas, la política de MARENA-PIMCHAS es fortalecer lo que ya existe (si es que existe) y apoyar procesos conforme el marco legal existente. Cabe destacar que a partir del 2007 entra en vigencia la Ley de Aguas Nacionales que manda al MARENA a conformar la Autoridad Nacional del Agua (ANA), los Consejos y Comités de Cuenca, y la elaboración de instrumentos de planificación y manejo sobre el recurso hídrico en las cuencas.

Las razones anteriores llevaron a abocarse al Comité Trimunicipal de Cuencas e insertarse en su proceso. La existencia de esta organización ha sido clave para acelerar el proceso de intervención y definir los roles de los diferentes actores en la elaboración del plan de cuencas. La asamblea del CTASRV fue la que tomó la decisión de adoptar el proceso AVAR y ASAS como herramienta para la planificación, conformar los equipos de cambio participantes y aprobar el Plan de Cuenca.

El proceso aprendizaje vinculado a resultados

La metodología AVAR ha sido diseñada y utilizada para apoyar el mejoramiento de la gestión tributaria, forestal y servicios públicos municipales. MARENA-PIMCHAS ha adaptado¹¹ la metodología para desarrollar procesos de capacitación y planificación en cuencas. Para ello ha diseñado todo un plan de estudios que se imparte como diplomado en manejo de cuencas, agua y saneamiento con perspectiva de género. El proceso AVAR tiene el enfoque de aprender-haciendo, ya que se imparten temas teóricos que luego son llevados a la práctica mediante las tareas que son asignadas a los participantes.

¹¹ El proceso AVAR en cuencas, agua y saneamiento con perspectiva de género que desarrolla MARENA-PIMCHAS ha sido aceptado como un diplomado por la Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM) con sede en Estelí, que forma parte de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN).

Inicialmente MARENA-PIMCHAS diseñó el AVAR para técnicos municipales, pero en el proceso han sido incorporados también técnicos de la sociedad civil. Para implementar procesos de AVAR se requiere conformar equipos de cambio conformados entre 3 y 4 personas quienes para participar deben ser avalados por sus entidades. Las entidades de las cuales provienen los técnicos deben previamente aceptar las reglas del juego para que sus técnicos se involucren en el proceso y de apoyarlos en la realización de las tareas. Para motivar la participación en AVAR, se contempla la entrega de un premio para el mejor equipo de cambio (cursos especializados, giras de intercambio de experiencias) y de incentivos para las municipalidades (equipos de computación y software, motocicletas, GPS, altímetros). Estos equipos son conforme a la demanda de las municipalidades y buscan fortalecer el funcionamiento de las Unidades de Agua y Saneamiento y/o Ambiental.

El proceso AVAR está conformado por 9 talleres en los cuales se abordan temáticas de manejo-gestión-cogestión de cuencas, producción agropecuaria sostenible, manejo financiero, modelos de gestión de agua y saneamiento, entre otros. También incluye temas gerenciales como manejo de conflictos, trabajo en equipo, organización comunitaria y liderazgo. Para todos los temas abordados se incorpora el enfoque de igualdad de género. Los encuentros o talleres se realizan una vez al mes con base en acuerdos establecidos con los participantes, lo cual permite que los técnicos no sean perjudicados en sus labores cotidianas. Después de cada taller los participantes deben cumplir tareas que tienen que ver con los temas abordados.

En el caso de la subcuenca del río Viejo, el proceso AVAR fue conformado por 24 técnicos, quienes integraron siete equipos de cambio; tres de las municipalidades (Alcaldías de San Rafael del Norte, San Sebastián de Yalí y La Concordia), uno del Comité Trimunicipal (MARENA-INAFOR-INTA), y tres de la sociedad civil (Asociación de Profesionales de La Concordia-APRODECON-BZ, Cooperativa Odorico de Andrea y Cooperativa Blanca Aráuz). El AVAR duró un año y gran parte de las tareas asignadas a los equipos estuvieron en función del plan de cuenca. Esto permitió tejer una red social que en tres meses generó una cantidad de información socioeconómica importante que fue relevante para identificar ASAS en la subcuenca.

El proceso AVAR dejó como productos: un plan de cuencas, ASAS identificadas, perfiles de proyectos en agua y saneamiento, educación ambiental y productivos-ambientales, planes municipales de agua y saneamiento, redes pluviométricas, alternativas tecnológicas identificadas, entre otros.

La identificación de áreas de sensibilidad ambiental y social

Las ASAS son definidas como una porción de territorio que contiene rasgos naturales y culturales que son importantes para el ecosistema y que puede ser afectado por actividades humanas. Para identificar las ASAS primero se deben definir criterios e indicadores de tipo social, ambiental-productivo y de género relacionados con la problemática existente en la subcuenca. Luego hay que recopilar información sobre los criterios definidos y convertirla en mapas mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), razón por la cual, la información generada debe encontrarse a una misma escala y ser veraz para garantizar un buen resultado. Esto es importante porque cuando se introduce basura en un modelo como SIG, basura se genera.

En la subcuenca del río Viejo y con la participación de los equipos AVAR, se consensuaron 13 criterios: acceso a servicio de agua potable, acceso a letrinas; áreas protegidas; sobreuso de la tierra; zonas de amortiguamiento de quebradas y ríos; áreas de concentración de productores con bosques,

café, hortalizas, granos básicos, papa y ganadería; zonas con riesgos de inundación y densidad poblacional. Para cada uno de estos criterios se definió un referente¹², indicadores, prioridad y valores puntuales. Finalmente son los que permiten que con el uso del SIG se puedan elaborar los mapas temáticos¹³ que al sobreponerlos genera el mapa final de ASAS. El Cuadro 1 muestra un ejemplo de criterios e indicadores para identificar ASAS.

Cuadro 1. Indicadores y puntajes para dos criterios aplicados en la identificación de ASAS en la parte alta de la subcuenca del río Viejo, Nicaragua

Criterio: Acceso a agua potable			
Indicador	Descripción	Prioridad	Puntaje
Número de hogares sin servicio de agua potable/microcuenca	Más de 50% de hogares no tienen agua potable	Alta	3
	Entre 30 -49% de hogares no tienen agua potable	Media	2
	Menos del 29% de los hogares no tienen agua potable	Baja	1
Referente: El rango se basa en los Objetivos del Milenio, los cuales indican que se debe incrementar en al menos la mitad los hogares que se encuentran sin agua potable. La línea de 50% de hogares sin acceso a agua potable se basa en la cobertura nacional.			
Criterio: Protección del recurso hídrico			
Indicador	Descripción	Prioridad	Puntaje
Porcentaje de tierras ubicadas en los 200 metros de los ríos y quebradas que están protegidas y resguardadas	Terrenos ubicados a menos de 200 metros de la ribera de ríos y quebradas	Alta	3
	Terrenos ubicados a más de 200 metros de la ribera de ríos y quebradas	Baja	1
Referente: La Ley de Aguas Nacionales de Nicaragua (Título VII, Cap. I, Art. 96) declara de interés el aseguramiento de los cuerpos de agua través de la promoción y ejecución de medidas y acciones necesarias para su debida conservación. Se prohíbe la tala de árboles o plantas de cualquier especie en los 200 metros a partir de las riberas de ríos, costas y lagunas.			

Para crear la base de datos se utilizó el programa informático Excel y para el procesamiento SPSS. Con la información se generó mapas para cada una de las 17 microcuencas que conforman la subcuenca. Estos mapas se superpusieron uno sobre otro hasta obtener el mapa final de ASAS, cuyo resultado muestra una combinación de colores que fácilmente permite identificar donde se localizan las microcuencas de alta, media y baja sensibilidad.

El mapa final de microcuencas de Alta Sensibilidad Ambiental y Social (Fig. 1) muestra que con base en los 13 criterios evaluados, dos de las 17 microcuencas resultaron ser de alta sensibilidad (Chichiguas, Zarzal y Namanjí), otras dos de sensibilidad media (Araditos y Wiscanal) y el restante de sensibilidad baja. Este orden en cuanto a ASAS es lo que permite definir las prioridades de inversión enfocándose inicialmente en aquellas que resulten de mayor sensibilidad, lo cual garantiza mayor impacto, evitando la dispersión de esfuerzos.

¹² Los referentes tiene como base una ley, un diagnóstico u otro elemento que haya sido definido por los participantes.

¹³ Se define como mapas temáticos aquellos generados para solo criterio. Para elaborar los mapas y obtener las ASAS en la parte alta de la subcuenca del río Viejo se utilizó ArcGIS 9.1. Primero se generaron mapas en formato vector, que luego se convirtieron en formato raster y haciendo uso de la extensión Spatial Analyst Tool/Math/Times permitió obtener el mapa final de ASAS.

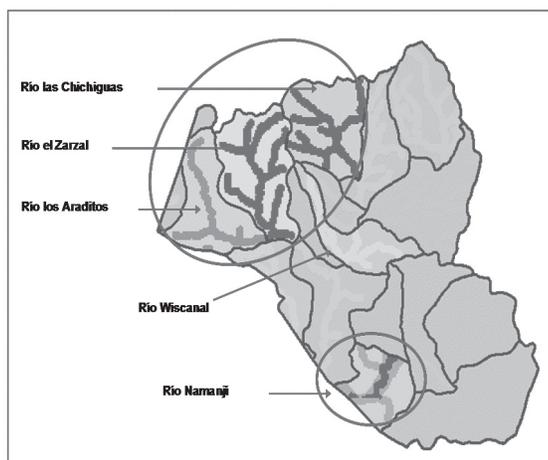


Figura 1. Áreas de Sensibilidad Ambiental y Social en la parte alta de la subcuenca del río Viejo, Nicaragua

Impactos y desafíos de la experiencia

El principal impacto derivado del proceso fue la elaboración del Plan de Cuenca que debe permitir orientar y ordenar las inversiones en la subcuenca. Este plan contempla cinco programas:

1. Programa integrado de manejo de recursos naturales (subprogramas de ordenamiento territorial, áreas protegidas, protección del bosque, restauración de áreas ribereñas).
2. Programa de salud, provisión de agua y saneamiento (subprogramas de protección y conservación de fuentes de agua para consumo humano, construcción de obras de agua potable y saneamiento, fortalecimiento y organización de comités de agua potable, servicio ambiental hídrico).
3. Programa de agroecología y producción sostenible (subprograma de sistemas de producción agrícola y pecuaria).
4. Programa de vulnerabilidad y riesgo (subprograma de protección contra riesgos de inundaciones).
5. Programa de fortalecimiento institucional (subprograma de incorporación del enfoque de género, de inducción legal ambiental, gestión financiera administrativa).

Los principales desafíos para la implementación de este plan son: la participación activa del CTASRV para la gestión de fondos, la implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación de su cumplimiento, que los diferentes actores respeten el orden de intervención según las ASAS, que las nuevas autoridades municipales mantengan en sus puestos al personal capacitado para evitar perder la inversión realizada en su capacitación y por último, lograr el involucramiento efectivo de las comunidades en la ejecución del plan ya que sin ello no es posible nada.

Lecciones aprendidas

Compartir lecciones aprendidas es parte de la gestión del conocimiento, siendo este un tema relevante y trascendental en los procesos de implementación de planes y programas de desarrollo. Retomar lecciones aprendidas ayuda a mejorar la incidencia en los territorios y hacer efectiva la

rueda de aprendizaje¹⁴. Las enseñanzas que MARENA-PIMCHAS puede compartir como parte de su inserción en la elaboración del plan de cuencas son:

1. Recopilar información y hacer planes de cuenca requiere de la concertación y coordinación activa de los diferentes actores de un territorio. Cada actor debe tener un rol claro y diferenciado de acuerdo a su experiencia y compromiso. La responsabilidad de cada actor en la generación de información es clave, debido a que si a modelos como el SIG le introducimos información no veraz, la información que obtendremos será también no veraz.
2. Los actores externos deben considerar el fortalecimiento de las municipalidades para que puedan disponer de personal y recursos para el tema de cuencas, agua y saneamiento. Esto porque no siempre la estructura de las municipalidades se ajusta a procesos de cuencas y los planes de trabajo de los técnicos muchas veces están sobrecargados.
3. El trabajo con el enfoque de ASAS y cuencas *versus* el trabajo por territorios municipales afecta la integración de los municipios en procesos de manejo, gestión y cogestión de cuencas. Los municipios con poco territorio en una cuenca no siempre están interesados o motivados por involucrarse en procesos de manejo de cuencas.
4. Se debe fortalecer la institucionalidad en las entidades públicas ya que el cambio en los decisores rompe los acuerdos ya establecidos creando inestabilidad en los técnicos participantes y el proceso mismo, siendo el factor político incidente en el funcionamiento y la estabilidad.
5. Todavía persiste la falta de interés en algunas organizaciones para incorporarse en procesos conjuntos.
6. Las AVAR generan una competencia sana y fructífera entre equipos participantes.
7. Los procesos de capacitación y planificación deben estar siempre ligados a inversión, pues de esta manera se generan motivación y resultados.
8. Los procesos de planificación e intervención en cuencas debe basarse en grupos de interés ya que solo de esta manera se garantiza un funcionamiento acorde a la situación.

Conclusiones

Muchas han sido las causas de tropiezos en manejo y gestión de cuencas lo que ha generado poco impacto de los proyectos y programas. Una de estas causas es la poca institucionalidad generada alrededor del tema como consecuencia de la poca inversión en el desarrollo de capital social y humano. La modesta experiencia desarrollada en la elaboración del plan de cuencas para la parte alta de la subcuenca del río Viejo, muestra que a pesar de las dificultades se puede avanzar mucho en la búsqueda del consenso y la coordinación para orientar, ordenar y dirigir las inversiones hacia los temas y lugares más prioritarios en una cuenca evitando la dispersión de esfuerzos¹⁵.

Con esta experiencia se pueden asumir algunas conclusiones:

1. La escala de microcuenca es el nivel mínimo de planificación adecuado que debe ser considerado en manejo de cuencas.
2. Elaborar planes de cuenca que orienten y ordenen la inversión en la cuenca es clave para evitar la dispersión de esfuerzos y la duplicidad. Organismos de cuencas que lideren estos procesos deben ser conformados.
3. Tejer redes de colaboración entre diferentes actores es clave para buscar consenso, definir áreas prioritarias y mejorar los procesos de planificación e inversión.
4. El análisis de la problemática de la subcuenca con perspectiva de género desde el inicio del proceso es importante para definir planes de cuenca que busquen la igualdad de género.

¹⁴ Concepto introducido por Kees Prins en el marco conceptual sobre procesos de innovación rural. Tiene que ver con la adaptación de las lecciones aprendidas y su incorporación en una nueva etapa del proceso.

¹⁵ Campos et ál (2005) señalan que uno los principales problemas que aún persisten en el manejo de cuencas en Centroamérica es la dispersión de esfuerzos por parte de las diferentes entidades que trabajan en el tema.

Bibliografía

- Brown, S; Orozco, PP; Roa, MC; Schreier, H. 2008. Áreas de sensibilidad ambiental y social. Proyecto CARE-MARENA-PIMCHAS, Estelí, NI. Disco compacto.
- CTASRV (Comité trimunicipal de la parte alta de la subcuenca del río Viejo), NI. 2008. Plan de cuenca de la parte alta de la subcuenca del río Viejo. San Rafael del Norte, NI. MARENA-PIMCHAS y Alianza Terrena. 55 p.
- Campos, JJ; Faustino, J; Jiménez, F. 2005. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central: Propuesta para el análisis en el grupo de pensamiento. Turrialba, CR, CATIE. 17 p.
- Miranda, B. 2003. Capital social, institucionalidad y territorios: el caso de Centroamérica. 2 ed. Managua, NI, EDISA. 146 p.
- Prins, C. 2005. Procesos de innovación rural en América Central: reflexiones y aprendizajes. Turrialba, CR, CATIE. 245 p.

Manejo de cuencas hidrográficas en el estado de Chiapas, México

Diagnóstico y propuesta de un modelo alternativo de gestión

Walter López Báez¹, Jaime López Martínez¹, Bernardo Villar Sánchez¹, Jorge Faustino Manco²

Introducción

En Chiapas, en menos de diez años han ocurrido dos desastres climatológicos de grandes consecuencias por la pérdida de vidas humanas y cuantiosos daños económicos (uno en 1998 y el otro en 2005). Según datos oficiales, como resultado del impacto del huracán Stan en el año 2005 fallecieron 82 personas y se estimaron daños por más de 1000 millones de dólares. En este contexto, está ampliamente documentado que el manejo integrado de los recursos naturales con enfoque de cuencas hidrográficas representa una vía idónea para su aprovechamiento sustentable y para disminuir la vulnerabilidad ante los desastres ocasionados por inundaciones. Sin embargo, a pesar de la existencia de leyes, conocimientos, metodologías y experiencias, los esfuerzos realizados sobre manejo de cuencas han sido de poco impacto, ya que persiste el deterioro y un alto nivel de vulnerabilidad ante precipitaciones extremas.

Por ejemplo, para atender los daños causados por el huracán Mitch ocurrido en 1988 se gastaron cuantiosas sumas de dinero en obras en las partes bajas, las cuales fueron nuevamente destruidas en 2005 por el huracán Stan. La pregunta es ¿por qué no se ha impulsado una gestión integral de cuencas que abarque las partes altas e intermedias de cada uno de los ríos que causaron estragos? ¿No hemos aprendido nada de las experiencias pasadas? Algo está pasando con las decisiones y acciones dirigidas al manejo de cuencas; es evidente que hay vacíos, inercias y aspectos operativos fundamentales que limitan el logro de acciones de mayor impacto.

Ante este panorama, se plantea la necesidad de realizar un profundo análisis de la situación actual, que proporcione elementos probados para proponer cambios acordes a la nueva realidad política, institucional, social y ambiental que prevalece en México. Las ideas y recomendaciones ofrecidas en esta ponencia son los primeros resultados de un nuevo enfoque, y tienen como finalidad promover la reflexión sobre las políticas públicas relacionadas con el manejo de cuencas hidrográficas y contribuir a la elaboración de futuros proyectos y programas en este tema. Así, se realizó un diagnóstico integral sobre los esfuerzos realizados en el estado de Chiapas en materia de manejo de cuencas para obtener elementos de apoyo que permitan construir un modelo alternativo de gestión para regiones con siniestralidad recurrente.

Metodología

Etapas 1: Diagnóstico integral que consistió en: a) recopilar información sobre las experiencias en manejo de cuencas a través de encuestas a dependencias de gobierno, entrevistas informales y recorridos de campo; b) analizar los ordenamientos legales existentes en los ámbitos federal y estatal; c) analizar los programas y fondos relacionados con manejo de cuencas y considerados en el Programa de Egresos de la Federación (PEF) del año 2006.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, Chiapas, México). lopez.walter@inifap.gob.mx, lopez.jaime@inifap.gob.mx, villar.bernardo@inifap.gob.mx

²Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (CATIE, Costa Rica). faustino@catie.ac.cr

Etapas 2: Taller de trabajo plural y participativo para validar la información obtenida en el diagnóstico y obtener elementos para construir un modelo alternativo de gestión. Al evento asistieron 42 personas representantes de 25 organismos (dependencias federales y estatales, universidades, centros de investigación, organismos no gubernamentales, presidentes municipales, integrantes de los comités de cuencas y técnicos del programa de microcuencas de los municipios).

Etapas 3: Diseño y difusión de la propuesta de modelo alternativo para la gestión integral y sostenible de cuencas.

Resultados

Situación del manejo de cuencas en Chiapas

En el estado existen 66 cuencas atendidas; el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) es la dependencia que trabaja con el mayor número (55). Las cuencas con mayor participación institucional se ubican en los ríos Cuxtepeques, Lagartero y Zanatenco. Es notoria la ausencia de una política estatal que ordene el quehacer institucional a partir de la selección de cuencas prioritarias. Aún en las cuencas donde se reportaron los mayores avances no existen indicadores de impactos a partir de una línea base; las instituciones sólo reportan inversiones realizadas en estudios y diagnósticos, principalmente.

Existe una diversidad de motivos por los cuales las dependencias del gobierno trabajan en las cuencas; entre ellos, la restauración y conservación del suelo y el agua, la gestión integral del agua, riesgos hidrometeorológicos y la participación social. Esta diversidad de objetivos institucionales tiene su origen en el enfoque sectorial de organización del aparato gubernamental en México. En la práctica, es sumamente complejo integrar todos los objetivos particulares en las cuencas hidrográficas. Cada dependencia ha diseñado su propia metodología de acuerdo con sus intereses particulares y ha priorizado sus propias cuencas de trabajo para aplicarla. Todas las metodologías tienen problemas en las etapas de ejecución, gestión y evaluación de acciones.

Para atender las cuencas en Chiapas, el gobierno federal, a través de la CONAGUA, ha creado dos consejos y ocho comités bajo el marco de la Ley de Aguas Nacionales; sin embargo, tal estructura es insuficiente para el número de cuencas que atienden. Con base en los análisis realizados, se determinó que los comités de cuenca creados por la CONAGUA no son funcionales por varias razones: a) predomina la decisión de la CONAGUA y del Presidente Municipal, b) falta capacitación a sus integrantes en cuanto al enfoque de manejo de cuencas, c) no tienen facultades para la captación y administración de recursos por pago de servicios ecosistémicos, d) no están vinculados con los otros espacios de toma de decisiones del gobierno, e) falta continuidad a las acciones por el cambio frecuente de directivos y del personal técnico, f) no tienen vinculación ni reciben apoyo de los consejos de cuencas creados por la misma CONAGUA, g) no tienen estatutos para regular su adecuado funcionamiento, h) no gozan de reconocimiento social entre los pobladores.

Asimismo, se determinaron los principales problemas que limitan los trabajos sobre manejo de cuencas; entre ellos: a) falta de integración efectiva de las instituciones de gobierno, que se rigen por una visión sectorial y de corto plazo; b) falta de continuidad de las acciones a través de los años, principalmente afectada por los cambios de gobierno en sus tres niveles; c) limitada funcionalidad de los comités de cuencas; d) desconocimiento generalizado de los conceptos y principios del enfoque sistémico en el manejo de cuencas; e) falta de empoderamiento social, y f) débil aplicación de las leyes. Los esfuerzos institucionales realizados hasta la fecha han generado conocimientos, procesos, información, metodologías y programas institucionales que constituyen un valioso capital para fortalecer los esfuerzos en el futuro. Toda la información relacionada con estas experiencias debe ser sistematizada y colocada en un solo banco de información, donde pueda ser compartida y utilizada de manera eficiente.

Análisis del marco legal

La mayoría de las leyes tienen una visión sectorial y están diseñadas para regular, normar o fomentar, en forma parcial, los diferentes asuntos relacionados con los recursos naturales; esta sectorización genera traslapes, vacíos o duplicidades. En general, uno de los grandes vacíos legales es la falta de sanción para los órganos o dependencias que tienen a su cargo la aplicación de las mismas. La mayoría de las leyes facultan a los órganos o dependencias responsables de su aplicación, a conjuntar esfuerzos para el cumplimiento de sus objetivos, ya que el cuidado de un recurso natural sólo es posible si el entorno o hábitat que lo rodea también es protegido. Sin embargo, en la práctica esta facultad muy poco se utiliza porque se privilegia el trabajo aislado y disperso.

La ley de desarrollo rural sustentable (LDRS), sancionada en el año 2001, es la que mayor sustento otorga al manejo integral y sostenible de los recursos naturales con el enfoque de cuencas hidrográficas, debido a: a) su visión integral que reconoce al territorio como escenario, sujeto y objeto de intervención por parte de las políticas públicas (art. 4); b) se incluyen en forma explícita las diferentes esferas del territorio: producción, salud, educación, medio ambiente, infraestructura social y productiva, desarrollo político, vivienda y empleo, entre otras (art. 15); c) se incorpora una visión multisectorial y diversificada, ya que establece que los servicios ambientales –como la provisión de agua, suelo, biodiversidad y paisaje constituyen el aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de la sociedad (art. 3).

La misma ley señala que, para lograr sus objetivos, se tiene que replantear la visión sectorial predominante para crear un nuevo escenario de planificación, gestión y financiamiento (art. 12). El logro de este replanteamiento es actualmente uno de los principales retos, y para alcanzarlo en mucho ayudaría hacer funcionar el ordenamiento y la nueva institucionalidad (art. 11), especialmente en lo relacionado con la creación de la Comisión Intersecretarial, cuya función y responsabilidad es coordinar y concurrir con acciones sectoriales sobre los espacios territoriales. De acuerdo a la ley, la creación de esta comisión es de carácter obligatorio y la entidad responsable de hacerlo es la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) del gobierno federal. Esta comisión podría ser la plataforma para impulsar la coordinación de acciones y recursos para el manejo integral de las cuencas en Chiapas.

Análisis de los fondos y programas institucionales

En el PEF del año 2006 se identificaron alrededor de 51 programas y fondos relacionados estrechamente con el manejo de cuencas; sin embargo, sus impactos son cuestionables debido a que operan de forma aislada, dispersa y con reglas de operación no adaptadas a las circunstancias agroclimáticas y socioeconómicas de Chiapas. La mayoría se ocupa de aspectos relacionados con el manejo de las cuencas en forma parcial, sin considerar que estos territorios funcionan como un sistema natural con interacciones e interrelaciones entre sus componentes. El PEF no considera al territorio como base de aplicación de las acciones sectoriales.

Cada año, debido a procedimientos burocráticos, la mayoría de los programas gubernamentales inician operaciones en el segundo y tercer trimestre del año y finalizan al 31 de diciembre. Bajo este esquema, los proyectos de manejo de recursos naturales con visión de largo plazo son severamente cuestionados. Por lo general, los proyectos se crean con una duración limitada y, en la mayoría de los casos, al acabarse el proyecto se descontinúan las actividades por lo que el impacto a largo plazo es muy limitado. Las dependencias federales que operan en Chiapas tienen un presupuesto anual que ejecutan de forma individual, aislada y dispersa con tiempos, reglas y visiones diferentes; ello origina una confusa operación, tanto para el mismo gobierno como para la sociedad. En consecuencia, se obtiene poco o nulo impacto en la mitigación o reducción de los desastres por falta de una aplicación integral y ordenada en las cuencas.

Otra característica de la operación institucional es la creación de diversos espacios de participación (consejos, comités, comisiones, etc.) para la toma de decisiones en el ámbito local. Esto pone en evidencia una enorme y costosa estructura institucional con muchos recursos humanos destinados a manejar la complejidad de las normas y procedimientos burocráticos. En consecuencia, se desarrollan proyectos que relacionan sus actividades, bajo el concepto de manejo de cuencas, pero con muchos vacíos y debilidades para responder con precisión y controlar si se está cumpliendo con el objetivo del manejo integral de una cuenca. De nuevo, se confunden las actividades particulares en una cuenca, con el manejo integral de la misma desde las partes altas hacia las partes bajas.

Propuesta de un modelo alternativo para la gestión de cuencas

Con base en los resultados y antecedentes expuestos, se propone un modelo alternativo que ofrezca una reorientación lógica de la gestión pública en las cuencas, pasando de la tradicional visión sectorial y centralizada a un esfuerzo de congruencia política y financiera de los diferentes actores públicos y privados que interactúan en una cuenca. Este esquema incluye a los pobladores de las cuencas e instituciones y los mecanismos previstos por el estado para manejar los recursos naturales.

El modelo es una nueva forma de planificación y gestión que permitirá establecer el Programa Especial Concurrente por cuenca (Ley de Desarrollo Rural Sustentable, art. 14). El modelo ya ha sido discutido con diferentes actores como presidentes municipales, dependencias de los tres niveles de gobierno, legisladores estatales y federales, docentes, técnicos, investigadores y sociedad civil.

El modelo está integrado por los siguientes componentes: a) el fondo Focuenas para integrar en un solo instrumento los diversos recursos financieros destinados al manejo de las cuencas, incluyendo las externalidades y pago de servicios ecosistémicos; b) reglas de operación para garantizar el cumplimiento de los objetivos del fondo; c) grupo colegiado para la toma de decisiones, integrado por representantes de los tres niveles de gobierno, ONG, sociedad y legisladores; d) red de apoyo científico y tecnológico como soporte de las decisiones técnicas; e) programa de capacitación a todos los niveles; f) extensionistas encargados de la operación de planes, programas y proyectos; g) selección de cuencas estratégicas para concentrar los esfuerzos; h) organización de la población para garantizar mayor estabilidad y continuidad de las acciones; i) metodología de trabajo con monitoreo y evaluación de las acciones. La implementación del modelo no debe reducirse a la puesta en marcha de una de sus partes, debido a que su adecuada función está condicionada por las interacciones e interrelaciones entre todos sus componentes.

La implementación del modelo se inició con las siguientes acciones: a) se elaboró, en coordinación con la Cámara de Senadores de la República, la iniciativa de ley para la creación del fondo Focuenas; tal iniciativa ya se encuentra en dictamen; b) con apoyo de The Nature Conservancy y de USAID se inició un programa de capacitación sobre el enfoque de cuencas para técnicos; c) con apoyo de la SECAM del gobierno del estado y la SAGARPA del gobierno federal se está implementando un programa de desarrollo de capacidades en manejo de cuencas con los pobladores y autoridades municipales en una de las regiones con vulnerabilidad a desastres; d) en coordinación con PRONATURA se inició la aplicación del modelo en una cuenca piloto; e) en coordinación con los integrantes del Comité Estatal de Manejo de Microcuencas se inició el proceso de priorización de las cuencas estratégicas.

Lecciones aprendidas

El modelo ha tenido aceptación entre la sociedad civil, el personal técnico que labora en las cuencas, los centros de enseñanza e investigación y los organismos no gubernamentales. Estos últimos han sido grandes aliados en su implementación.

En algunas instituciones de gobierno se percibe al modelo como una amenaza para el trabajo individual y disperso que vienen realizando; en otros es aceptado, pero con una actitud pesimista de que no se hará realidad por la estructura de la política pública. La mayor aceptación se observa entre quienes trabajan en las regiones y municipios y la mayor resistencia entre los que trabajan en oficinas centrales.

CONAGUA se resiste a reorientar el funcionamiento de los comités de cuencas y privilegia la concertación política con los presidentes municipales, a expensas de la continuidad de las acciones. Esto se debe a que en la Ley de Aguas Nacionales existen vacíos en lo que respecta a la integración, coordinación y estatutos de funcionamiento de dichos comités.

Para los presidentes municipales, el modelo es una alternativa viable pero no quieren compartir la toma de decisiones con los pobladores de las cuencas porque lo consideran una pérdida de poder y de control. Cada tres años el presidente municipal, avalado por la CONAGUA, cambia a los integrantes de los comités de cuencas y al personal técnico para colocar a sus amigos políticos que muchas veces no tienen la menor idea del enfoque de manejo de cuencas; con eso se pierde la continuidad de las acciones.

En la cuenca piloto donde se está aplicando el modelo, los pobladores que tienen seis años de experiencia se organizaron como asociación civil sin fines de lucro para tener la posibilidad de captar recursos a través de un esquema de pago por servicios ecosistémicos. Sin embargo, el presidente municipal y la CONAGUA ven en esta iniciativa de empoderamiento social una amenaza porque implica decisiones colegiadas, transparentes, sin fines políticos y con visión de largo plazo.

Para fortalecer la propuesta del modelo se requiere: a) modificar la Ley de Aguas Nacionales para dar mayor participación a los pobladores de las cuencas en la coordinación y seguimiento del funcionamiento de los comités de cuencas y, b) hacer funcionar la Comisión Intersecretarial prevista en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

Conclusiones

1. Los principales factores que limitan el logro de impactos significativos en el manejo integral de las cuencas son la falta de integración efectiva de las instituciones, la discontinuidad de las acciones, el desconocimiento generalizado del concepto de manejo integral de cuencas y la débil aplicación del marco legal existente.
2. Se identificaron los sustentos para diseñar la propuesta de un nuevo modelo alternativo de gestión, cuyo mecanismo de operación permita el adecuado manejo, aplicación y evaluación de los recursos y esfuerzos destinados al manejo integral y sostenible de cuencas hidrográficas.
3. Es necesario actualizar, mejorar y aplicar las leyes relacionadas con la gestión de las cuencas hidrográficas, así como mejorar los mecanismos institucionales que vinculan las intervenciones en las cuencas con las políticas nacionales, estatales y municipales.
4. Aún falta mucho por hacer para alcanzar una gestión participativa e integrada de las cuencas hidrográficas, con mayor participación y compromiso de la población local y con el apoyo del gobierno como facilitador y regulador de los procesos.

Bibliografía

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2006. Leyes federales de México. Leyes federales vigentes. Últimas reformas publicadas el 14 de febrero de 2006. Disponible en www.cddha.gob.mx/leyinfo/.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2006. Presupuesto de egresos de la Federación. Diario Oficial de la Federación del 22-12-2005. Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis.
- Echeverri, R; Moscardi, E. 2005. Construyendo el desarrollo rural sustentable en los territorios de México. México D.F., Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 283 p.
- FAO. 2007. La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas. Roma, IT. FAO Montes No. 50. 137 p.
- Faustino, J. 2005. Del manejo a la cogestión de cuencas hidrográficas. [Taller nacional de cogestión de cuencas hidrográficas, 1-2 de marzo 2005, Tegucigalpa, HN, CATIE-Focuencas]. 18 p.
- Gobierno del Estado de Chiapas. 2005. Reconstrucción para el desarrollo: Plan de reconstrucción. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, MX. 128 p.
- Ramakrishna, B. 1997. Estrategia de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias. San José, CR, IICA, BMZ/GTZ. 338 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2004. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. México, D.F., SAGARPA-INAFED-INCA RURAL. 105 p.

Gobernanza, gobernabilidad e institucionalidad para la gestión de cuencas

Estado de arte

Ingo Gentes¹

Introducción

La presente ponencia busca establecer un puente entre las visiones técnicas, económicas y reglamentarias más recurrentes en los discursos y políticas de gestión de cuencas y las nuevas exigencias y demandas que surgen a partir de un análisis de investigación-acción en la gestión del agua por cuencas. Esto implica, en una primera etapa, ofrecer una conceptualización de los términos más recurrentes e utilizados por los organismos internacionales y organizaciones sociales relacionados con el agua. Para realizar dicha tarea se presentan tanto aspectos de la investigación aplicada que reconoce la existencia de un pluralismo legal en todos los sistemas de organización social, como metodologías y estrategias de diferentes cooperaciones internacionales que prestan servicio en el tema de gestión de recursos hídricos. Este doble trabajo nos ayuda a reestructurar la importancia y contenido de la gestión integrada de recursos hídricos en el marco de políticas de gestión adaptativa (*adaptive watershed management*)² que incrementen significativamente la participación social de manera eficiente y efectiva.

La hipótesis que se plantea en el presente trabajo es que una gestión comunitaria de recursos hídricos, junto con una política nacional integrada, flexible y adaptable a los contextos culturales locales, ambientales y organizativos variantes agregados por diferentes procesos de gestión adaptativa, podría redundar en ventajas comparativas en el sentido de 1) bajar los costos operativos del sistema hídrico y prevenir eventuales querrelas legales y posibles indemnizaciones a usuarios; 2) canalizar mejor la gestión sostenible local de manejo de recursos naturales dentro de una gestión pública participativa y resolutive, y 3) incentivar la difusión y réplica de las buenas prácticas adquiridas entre los diferentes ámbitos regionales de los países latinoamericanos.

En concreto, tras definir el marco metodológico enfocado en el análisis socioeconómico de las instituciones, se analiza el por qué de las cuencas como unidades territoriales idóneas para la gestión del agua. A continuación se entregan algunas lecciones recientes respecto a la necesidad de promover la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH), el reconocimiento de la gestión estructural y social colectiva del agua, así como las políticas sostenibles en torno a una gestión comunitaria de propiedad hídrica. Finalmente, se presentan las plataformas o mesas de concertación como ejes facilitadores para la comunicación y, en cierto modo, para la interacción entre los diferentes sectores. Se concluye con algunos principios y desafíos para el desarrollo de políticas y programas públicos en el agua.

¹Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), División de Investigación y Desarrollo. igentes@catie.ac.cr

²Este mecanismo surgió a fines de los años 1980 e introdujo un nuevo estilo y prácticas de gestión, en vez del viejo paradigma de comando y control. La gestión adaptativa busca insertar y promover diferentes procesos de "aprendizaje social" (*social learning*) y gestión por contenido (*content management*) que ponen en práctica las comunidades a partir de los procesos de construcción, habilitación y capacitación social. Los elementos del aprendizaje social a nivel de las cuencas pueden ser subsumidas de la siguiente manera (véase Pahl-Wostl et ál. 2005 y European Union 2000): i) construir una percepción de uno o varios problemas compartidos en un grupo de actores y la capacidad de comunicarse sobre diferentes puntos de vista; ii) construir un nivel de confianza para la auto-reflexión y el reconocimiento de los marcos mentales individuales e imágenes distintos que subyacen a la toma de decisiones; iii) reconocer mutuamente las dependencias e interacciones de cada actor; iv) reflexionar sobre las presunciones y afirmaciones de las dinámicas y relaciones causa-efecto en una cuenca; v) reflexionar sobre esquemas subjetivos de valoración y valorización; vi) involucrarse y comprometerse con un proceso de aprendizaje colectivo y toma de decisiones.

Metodología

El punto de partida de un análisis socioeconómico y jurídico de un sistema dado consiste en un análisis empírico y teórico del contenido que se presenta. Sobre esta base se pueden desarrollar escenarios alternativos y encontrar las implicaciones a las posiciones jurídicas, sus intereses subyacentes y la estructura de motivación de los actores involucrados en la gestión de una (macro o micro)cuenca, por ejemplo.

La teoría económica concibe a las instituciones como 'reglas de juego' que los grupos de actores se dan para lograr ciertos fines (p.e., disminuir los costos de transacción o aumentar la eficiencia de un sistema de distribución de agua). Siguiendo este esquema, las instituciones poseen reglas formales (leyes, doctrinas, decretos, ordenanzas) y no formales respecto a la o las organizaciones (p.e., grupos de usuarios de agua, un equipo de fútbol o un partido político) y acuerdos o convenciones cuyos códigos se asumen colectivamente. Lo que tienen en común todos estos esquemas es que, una vez creadas, las instituciones tienden a desarrollar su "vida interna propia" (*Eigenleben*); en otras palabras, tienden hacia intereses particulares y no necesariamente el interés común para el cual fueron creadas. Debido a esta particularidad, los objetivos y funciones de las instituciones deben ser evaluados continuamente. Nuevos objetivos o directrices implican, por lo general, una adaptación del marco institucional.

La sociología contemporánea utiliza el término 'usos y convenciones' para referirse a prácticas sociales con un nivel de institucionalización menos formalizado que el de la norma legal. Los escritos de Max Weber estudiaron el proceso de institucionalización del derecho moderno y encontraron que antes de que una regla social se convirtiese en norma jurídica, por lo general era una norma que tenía respaldo social (Weber 2008). A tales reglas las llamó usos y convenciones sociales, pues su práctica no estaba garantizada por la coacción estatal sino por una sanción social difusa³. El análisis de la funcionalidad de instituciones depende primordialmente del interés de cada uno de los actores. Las preguntas claves que deben formularse son: ¿Cuáles son los factores que determinan la motivación y cuáles son las reglas de decisión que determinan el actuar? Paralelo a este nivel se deben contemplar las metas u objetivos de las instituciones mismas: ¿Cómo se pueden lograr estos, manteniendo a la vez una motivación propia alta de todos los actores involucrados? Un análisis institucional de esta manera posibilita una mejor comprensión de la co-acción de los actores, pero también de los aportes de cada uno de las diferentes condiciones y marcos institucionales.

El derecho estatal, o la legislación de por sí, reclama el monopolio sobre influir y dirigir - en el sentido de maximizar el bienestar social y cumplir con el interés general - el comportamiento humano para lograr ciertas metas dirigidas (*Steuerungsziele*) de sociabilidad y socialización⁴. La pregunta de en qué magnitud los impulsos entregados por las normas jurídicas (para una "buena" gestión del agua, en nuestro caso) sirve para estos fines y sólo se puede contestar mediante un análisis real de los parámetros que determinan la acción social. La teoría económica moderna, entendida como una teoría del comportamiento humano, busca identificar los parámetros determinantes para (la toma o no toma) de decisiones. Ambas aproximaciones - el análisis jurídico y económico - de las instituciones se complementan y buscan aportar a marcos institucionales racionales que tanto dirigen procesos como garantizan libertades individuales y colectivas esenciales.

³Weber no estaba estudiando una situación de pluralismo jurídico o coexistencia simultánea de sistemas jurídicos, sino el proceso de conformación de las normas del derecho estatal moderno. Sin embargo, algunos autores han utilizado este término para situaciones de coexistencia del derecho estatal con sistemas indígenas o populares, calificando a los segundos como meros usos y convenciones, al decir que no habían llegado a institucionalizarse como el derecho estatal. Esta es una perspectiva que no respeta el marco para el que fue creado el concepto.

⁴La cultura misma es un campo de lucha jurídica en el que diferentes instituciones (sociales, políticas y económicas) se encuentran en pugna; de esta manera se puede llegar a entender no sólo los efectos de un sistema de derecho (de aguas, por ejemplo) sobre una cultura, sino también cómo las lógicas y modelos culturales estructuran los sistemas de derecho (Bourdieu 2000).

Resultado central: la cuenca como unidad de análisis y de investigación-acción

Elaborado a partir de Gentes y Ruiz (2008)

Resultados de conferencias internacionales enfatizan que las cuencas hidrográficas son el marco de referencia indicado para la gestión⁵ de los recursos hídricos, y reiteran que "las cuencas hidrográficas, fluviales, los lagos y los acuíferos deben ser el marco de referencia primario para la gestión de los recursos hídricos". Por lo tanto, es "preciso crear mecanismos institucionales y participativos a este nivel".

¿Por qué se toma a las cuencas como unidades territoriales para la gestión del agua? Según Dourojeanni et ál. (2002) existen tres razones principales: i) las cuencas son las principales formas terrestres dentro del ciclo hidrológico, ya que captan y concentran el agua que proviene de las precipitaciones. Esta característica física genera una interrelación e interdependencia (externalidades o efectos externos) entre los usos y usuarios en una cuenca. ii) En el espacio de las cuencas interactúan e interdependen los recursos naturales no renovables y bióticos (flora y fauna) en un proceso permanente y dinámico. iii) En el territorio de las cuencas se interrelacionan también los sistemas socioeconómicos formados por los usuarios de la cuenca, ya sean habitantes o interventores externos de la misma; cada grupo con sus propios intereses.

El "éxito" en la gestión del agua dependería entonces, según los "hidrólogos funcionalistas", de la capacidad y eficiencia de dirigir y coordinar los intereses relacionados con los recursos hidrológicos en cuencas. Estas actividades requieren información y un sistema de comunicación que permita: i) conocer los límites de aguas subterráneas frente a los límites superficiales; ii) definir distintos niveles de gobernanza para facilitar el buen funcionamiento de los procesos de gestión de recursos hídricos y de prestación de servicios –p.e., para agua potable; e iii) definir formas institucionales de coordinación e implementación de políticas hídricas, ya que a menudo los límites naturales⁶ de las cuencas no coinciden con los ámbitos de acción de los organismos públicos. Como síntesis de las diferentes experiencias de las instancias de cuencas de gestión del agua a lo largo del continente⁷, se pueden rescatar algunas lecciones:

- **Los sistemas de gestión de agua surgen a partir de una necesidad (o amenaza) básica de distribución y conservación del recurso hídrico entre los diferentes actores.** La gestión integrada del agua requiere de un sistema político-institucional estable que articule los diferentes niveles jerárquicos de administración; en este, el nivel local es fundamental para el proceso de control y monitoreo. Si bien, la información técnica e hidrológica proviene principalmente de instancias nacionales (sobre uso de la tierra, distribución efectiva de derechos de uso entre los actores, etc.), existen sistemas de comunicación y control social a nivel local, decisivos para una gestión integrada de los recursos hídricos.

⁵Antes de entrar en el debate a fondo es necesario diferenciar entre manejo y gestión de cuencas. El manejo de cuencas se refiere, en gran parte de la literatura, a las técnicas y organización asociada con el aprovechamiento del agua en relación con otros RRHH (suelo, agua, bosque). La gestión del agua requiere la integración de los diferentes niveles (administrativo e institucional), intereses divergentes, aspectos socio-ambientales y económicos para garantizar una legitimidad, sostenibilidad y gobernanza en el aprovechamiento del agua.

⁶En muchos países centroamericanos se ha avanzado muy poco en la gestión del agua con enfoque de cuencas. Si bien existen cuencas hidrográficas conocidas, su información y el conocimiento entre la población son muy escasos, los acuíferos son menos conocidos aún y sus balances de extracción y recarga se basan generalmente en estudios puntuales.

⁷Véanse experiencias de entidades de gestión de cuencas descritas para México, Costa Rica, Brasil, Bolivia y Argentina en Dourojeanni et ál. (2002), Alpizar y Mercado (2005), Pochat (2005) y Solanes y Jouravlev (2005).

- **La existencia de una unidad ejecutiva** conformada por autoridades públicas que formulen y apliquen un marco institucional favorable para la instalación de sistemas locales de gestión de agua y faciliten una gestión administrativa flexible con participación de actores locales. Entre las prioridades de acción está el apoyo logístico y asesoramiento para el monitoreo ambiental (garantizar la calidad y manutención de caudales ecológicos). La unidad ejecutiva nombra el organismo responsable del manejo de los fondos de llevar a cabo la tarea de monitoreo y control (local, regional y/o nacional) en los diferentes niveles regionales y administrativos.
- **La existencia de un marco regulatorio detallado** que norme por ejemplo la amplitud del derecho, el conjunto de recursos naturales sobre los cuales el/los propietario/s tiene/n control; las formas de exclusión o capacidad del propietario para impedir a otros usuarios disfrutar de los beneficios del agua; las formas y tipos de asignación de uso, que limitan el tipo de actividad que el propietario puede llevar a cabo bajo un determinado derecho; la duración del derecho que tiene impacto en las decisiones de inversión de los propietarios; el tipo de asignación (por volumen, tiempo u espacio de las cantidades en superficie o volumen; las transferencias permitidas; el pago de tributos; y el control de operaciones.
- **La existencia de una unidad financiera y administrativa** de recaudación de fondos de los beneficiarios, que distribuye las provisiones basadas en sistemas de pago por los servicios entregados. Esta unidad debe aplicar también prácticas participativas de auditoría (p.e., cuentas públicas) y entregar periódicamente informes financieros.
- **La legitimidad de gestión y manejo participativo** comprobado por medio de una comisión rectora, capaz de manejar y solucionar los conflictos crecientes debido a la escasez de agua o carencia de sistemas efectivos de administración.

Lecciones aprendidas

Hacia la legislación de gobernanza en la GIRH

No es sino recientemente que se ha creado consenso en cuanto al término 'gestión integrada de recursos hídricos' (GIRH) a nivel internacional. Este se define como un "proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales" (GWP, citado por Rogers y Hall 2003).

Esta perspectiva holística tropieza a menudo con problemas debido a la misma estructura y organización de las políticas públicas. Entre los retos que plantea la GIRH está la definición de intereses sobre el agua desde una perspectiva que incluya a todos los usuarios por igual, con o sin derechos formalizados. Aspectos como este, así como la distribución y, por ende, la competitividad y conflictividad entre grupos de interés no admiten una solución única sino que requieren de soluciones diferenciales acordes con cada contexto socioeconómico. Al igual que otros paradigmas modernos (como el desarrollo sostenible), la GIRH demanda nuevos modelos de gestión pública, tales como la gobernanza⁸, entendida como el conjunto de procesos formales e informales en la toma de decisiones, que involucra a los actores públicos, sociales y privados con intereses similares u opuestos (Gentes y Ruiz 2008).

⁸La amplitud – y vaguedad - del concepto se ilustra en la siguiente cita de Tegegnetwork Gettu, Director Ejecutivo del PNUD (31 agosto 2006): "La gobernanza es un concepto que comprende mecanismos complejos, procesos, relaciones e instituciones a través de los cuales los ciudadanos y grupos articulados por sus intereses, ejercen sus derechos y obligaciones y median sus diferencias. El buen gobierno dirige la gestión de la asignación de recursos para responder a los problemas colectivos; se caracteriza por los principios de participación, transparencia, responsabilidad, reglamentos de ley, efectividad, equidad y visión estratégica. Es un concepto universal importante y aún complejo".

Para Centelles (2006) y Prats (2006), la gobernanza resulta de la creación y gestión de redes o estructuras de relación⁹ que involucran a diferentes tipos de actores, cuya interacción es crucial para enfrentar los desafíos más urgentes. Una buena gobernanza, entonces, no implica anular o subestimar las atribuciones del gobierno, sino que propone más bien un cambio en el ejercicio de la administración pública tendiente a la coordinación y organización de un espacio deliberativo, basado en la confianza, la participación y el control social.

Entidades internacionales de asesoría a las políticas hídricas nacionales, como el Global Water Partnership (GWP), enfocan la gobernanza del agua o gobernabilidad como la habilidad del oficialismo en el diseño compartido de políticas públicas y estructuras institucionales socialmente aceptadas que movilizan recursos sociales en su aplicación (Rogers y Hall 2003). De aquí que la gobernanza no debe ser considerada como un concepto rígido: su implementación requiere bastante creatividad, flexibilidad, coordinación y capacidad de aprendizaje local y social. Algunas condiciones necesarias para establecer la gobernanza del agua son: fomentar la fragmentación - es decir, la descentralización y dispersión de poder entre un grupo grande de instancias gubernamentales y cuasi-gubernamentales (Andrew y Goldsmith 1998); incrementar la participación social sin exclusiones y hasta niveles decisivos y con acuerdos vinculantes; compartir la responsabilidad de conservación del recurso; multiplicar el valor de la transparencia y comunicación en la red de actores, y establecer un régimen regulatorio que incluya equitativamente las diversas necesidades e intereses sociales (véase Solanes y Jouravlev 2005, Braunmühl 2005, Terán 2007, Buttwerworth 2008).

Reconocimiento del derecho en torno a la cuenca social

La cuenca en muchas zonas de riego, como los Andes Centrales, es vista también como un espacio (de organización) social delimitado por el nacimiento de los cursos de agua y las zonas altas que los protegen y nutren, y que se extiende hasta donde llegan las aguas de forma natural o hasta donde se conduce el agua por los lazos construidos por las sociedades (Yañez y Poats 2007). Dicho concepto se complementa con el de cuenca hidrográfica, en donde el punto de análisis es el medio biofísico e hidrogeográfico. La "cuenca social" parte de los derechos (*rights-approach*) que reconocen la existencia de un pluralismo legal en la gestión de agua a partir de las múltiples y complejas relaciones de la acción colectiva en el agua (Boelens et ál. 2007). Según Yañez y Prats (2007), la cuenca social determina la cuenca geográfica y las actividades y organizaciones en sus zonas de influencia; ambas definidas por los usuarios del agua. Una cuenca social, por ende, suele implicar un traslape de varias cuencas geográficas entrelazadas por el tejido social que construyen los múltiples usuarios y, por tanto, constituye una unidad de análisis apropiada para entender las relaciones sociales conflictivas en torno al agua. Esta situación se presenta en muchas zonas medias y bajas de las cuencas andinas, donde grupos humanos desde tiempos ancestrales se han organizado para conducir el agua desde sus fuentes hasta sus tierras secas, que en muchos casos se encuentran lejos de la cuenca geográfica donde el agua fluye. Los grandes proyectos de transvases modernos siguen esta tradición cuando dirigen el agua de una cuenca a otra, para suplir las necesidades de poblaciones urbanas o de proyectos de desarrollo agrícola o industrial en zonas carentes de agua.

⁹Esta conceptualización minimiza de alguna manera los aspectos de poder asimétrico en el discurso mismo y en el juego de intereses múltiples relacionados con el agua; no obstante, forman parte intrínseca de cada sistema de agua. Estos aspectos han sido abarcados por Gentes (2007) y Terán (2007). Bajo el término *gouvernementalité* (orig. *gouvernement=gobierno, mentalité=la forma de pensar o mentalidad*) se entiende el "arte de gobernar de manera dirigida y consensuada", que Michel Foucault (2004) introdujo a fines de los años 70, a la forma contemporánea de ejercer el poder de acuerdo con y en consenso con los gobernados. Para Foucault, la *gouvernementalité* abarca tres apariencias que son características para la gobernanza de las sociedades capitalistas: i) la racionalidad política de considerar los procedimientos formales, las leyes y las costumbres de manera adecuada (*polity*); ii) los tipos de poder, especialmente la expresión de poder en el "gobierno" tal como se efectúa en las sociedades modernas. Estos gobiernos se caracterizan por la interacción de influencias externas, la disciplina y seguimiento interno, y la auto-disciplina, auto-seguimiento y auto-gestión de los individuos mismos; iii) el proceso de desarrollo histórico de las sociedades modernas. Según Foucault, la transición del Estado medieval (de derecho) al Estado moderno (de institucionalidad) se manifiesta en la perspectiva de la *gouvernementalité*.

Tomando en consideración estas variables, es aconsejable que las políticas públicas ambientales y de descentralización incidan en la territorialidad del agua, para unir los conceptos de cuenca con los de las unidades político-administrativas. Esto implica avanzar en definiciones y entendimientos acerca de la "cuenca social", incorporar variables históricas, culturales, sociales, económicas y ambientales, e incluir variables organizativas, productivas y jurídicas. El desafío es indagar en un sistema de principios, valores, instrumentos y acciones que, a partir de las particularidades culturales y la gestión de las comunidades locales, estructuren el derecho del agua sobre la base de las formas tradicionales de uso y conservación del recurso.

El objetivo de gobernanza local hídrica para los países centroamericanos, entonces, se puede alcanzar de diferentes maneras. En nuestro análisis proponemos dos ámbitos paralelos de acción: i) desde las políticas públicas del Estado, respetando y haciendo respetar la autonomía de derecho consagrada a favor de los actores locales en el interior de las cuencas sociales y ii) desde las propias comunidades y municipios, acompañando y apoyando la autonomía y poder de decisión otorgado, por ejemplo, en el manejo de redes de riego, el suministro del agua y la conservación de los recursos naturales.

Políticas sostenibles de agua y gestión comunitaria de propiedad hídrica

Diferentes autores muestran que las relaciones de poder en un mundo globalizado usurpan y vulneran los derechos al agua de las sociedades locales, ya sea sutilmente o de manera directa (Boelens et ál. 2007). En Chile, el poder de los propietarios individuales y corporativos casi no permite un debate sobre si estos derechos constituidos o las normas elaboradas constituyen normas buenas y correctas, según la ética y moral legislativa. Hay autores que sostienen que "... las leyes no son necesariamente correctas o moralmente neutras, sino que pueden ser malas o buenas, justas o injustas" (Lyons 1998). Una ley de agua no es neutral respecto a los pensamientos e ideologías antes expuestos y en sus consecuencias puede causar impactos tanto negativos como positivos.

Las políticas nacionales de recursos naturales de los países de la región andina, por ejemplo, tratan desde hace un par de años de enfocar el problema del deterioro ambiental, la escasez o mala calidad hídrica y mal manejo, tanto en el ámbito rural como urbano, mediante políticas y estrategias ambientales en que se procura establecer una gestión hídrica integrada y consolidada entre los diferentes actores. Habrá que preguntar e investigar sobre quiénes integran a quiénes y por qué (Boelens et ál. 2007). El actual planteamiento predominante de la "integralidad" de los recursos naturales en un ambiente significa también que los aportes prácticos y pragmáticos de los múltiples organismos preocupados por el tema, tanto estatales como no gubernamentales, deberían concentrarse en la asesoría gubernamental y en promover e implementar una buena gestión de recursos naturales a nivel de los gobiernos y comunidades locales.

Sin embargo, en la actualidad se observa, por ejemplo, la difícil complementariedad entre muchas acciones públicas en el sector del agua, en las que se debiera tener en cuenta un aumento de la demanda efectiva, el logro de una mayor productividad de forma sostenible y la protección garantizada del medio ambiente relacionado. En muchos países centroamericanos escasea el conocimiento empírico-analítico (y el acceso al mismo) sobre la calidad y cantidad de recursos naturales (p.e., tipo y grado de contaminación del agua o degradación de suelos), y sobre la (calidad y cantidad de) participación de los usuarios y de las organizaciones sociales en la gestión de los recursos naturales.

Este hecho se traduce en que muchas veces se elaboran lineamientos estratégicos ajenos a las necesidades locales, como muestran las últimas políticas nacionales del sector de riego en Chile y Perú. Ambas carecen de criterios y procedimientos para determinar las dotaciones básicas, mínimas y

máximas, de un sistema de cuenca o de unidad; tampoco tienen mecanismos de cómo debe funcionar la administración por medio del mercado de derechos de aguas (superficial y subterránea), ni tampoco definen claramente los niveles y grados de participación de las comunidades en la planificación, ejecución y control de la gestión público-privada (mayor detalle en Gentes 2007).

La debilidad de los actuales mecanismos de control sobre usos sostenibles, concertación equitativa de actores y medidas de preservación y conservación ambiental es aún más evidente bajo los diferentes escenarios de desequilibrios sistémicos. i) Cuando se favorece a mediano y largo plazo el acceso legal prioritario y el abastecimiento para determinados sectores, sea de agua superficial o subterránea, sin tomar en consideración la conservación (ambiental e hídrica), las posibilidades de re-uso o la eficiencia y readaptación de usos del agua (de riego) tradicionales. ii) Cuando las estrategias y programas públicos (sean de uno o varios de los aspectos anteriores) no coinciden con los marcos legales dados. iii) Cuando a los marcos legales nacionales se superponen acuerdos binacionales o internacionales, lo que nuevamente condiciona la acción pública hídrica, especialmente en cuanto a la facultad de resolución de conflictos, formas de participación real y gestión ambiental por unidades territoriales (tal es el caso de la gestión transfronteriza de cuencas). iv) Cuando los niveles de agua bajan y la demanda aumenta y, en consecuencia, aumenta también el grado de contaminación y falta de organización local y resolución de conflictos efectiva.

Mesas de concertación en defensa de intereses comunes, resguardo y desarrollo de ambientes y territorios

La exclusión de procedimientos efectivos de resguardo ecológico e inclusión social en el proceso de formulación de políticas se evidencia como una constante sistémica en muchas políticas públicas ambientales e hídricas emergentes en la región. En concreto, se hace necesario analizar los conceptos, metodologías y estrategias públicas en marcha, que pretenden contribuir de manera estructural a la gestión ambientalmente sostenible de los recursos naturales y al manejo alternativo de conflictos, especialmente con respecto a aguas y tierras.

En los últimos años, las plataformas o mesas de concertación se han convertido en un mecanismo privilegiado por las cooperaciones técnicas internacionales y los programas públicos sectoriales. Sin lugar a dudas, estas nuevas entidades pueden facilitar la comunicación, y en cierto modo la interacción entre los diferentes actores, cuando generan beneficios para los participantes, inciden en las tomas de decisiones, son planteadas a largo plazo y forman agendas propias con recursos independientes. En el apoyo a grupos vulnerables, las plataformas requieren ser bien informadas; incorporar aspectos de interdisciplinariedad; funcionar como cuerpos proactivos (es decir, analizar y elaborar contrapropuestas frente a la oferta oficial); generar dinámicas equitativas de poder local compartido sobre la decisión, control y tipo de sanción de los derechos (Boelens et ál. 2007) y promover acuerdos de inversión y comercio. De esta manera, las mesas de concertación pueden convertirse en un factor importante para acercar a grupos vulnerables (p.e., comunidades indígenas) que, en alianza con otros grupos o instancias (p.e., grupos ambientalistas o agroexportadores), pueden formular compromisos pragmáticos y concesiones especiales sobre derechos (prioritarios o exclusivos) y recursos (adicionales, especiales o ambos).

El desafío para los formuladores de legislaciones hídricas radica, en suma, en 'modernizar' las legislaciones, en el sentido de que se logre un balance en el derecho de aguas –partiendo de la sostenibilidad ambiental– entre la seguridad del dominio que legitima inversiones con visión comercial y los requerimientos legítimos de comunidades y centros urbanos. La implementación de tales avances, por cierto, dependerá de incentivos económicos y voluntad política (Burchi 2005).

Conclusiones

El enfoque de la GIRH sobre la base de los principios de gobernanza local plantea nuevos desafíos en el desarrollo de nuevos acuerdos institucionales, mayor educación y capacitación de los usuarios y actores locales; pero, principalmente, demanda cambios de concepción en la relación entre Estado y sociedad. Es decir, los derechos y obligaciones respecto de la conservación ambiental no sólo corresponden a los políticos y actores públicos, sino también a otros actores que conviven en la comunidad política que conforma el Estado: empresas públicas y privadas, población urbana y rural, instancias de cooperación técnica, comunidades campesinas y pueblos indígenas. Esto implica un empoderamiento local en aspectos de manejo, control e interacción entre actores y organismos públicos, pero también capacitación consensuada y apta con miras al ejercicio de una nueva cultura sustentable del agua (Arrojo 2005).

El empoderamiento local no se aplica por ley, sino por un gran "pacto" o "acuerdo" social que, utilizando técnicas de gestión de redes, promueve una amplia participación de los actores locales como instrumento clave para superar las visiones de corto alcance que el ciclo electoral induce en los gobernantes (Centelles 2006).

La conformación de pactos ambientales en los países de la región se enfrenta con el problema de que la gobernanza local todavía es un proceso en construcción. En concreto, todavía no existen interrelaciones coherentes entre actores públicos, sociales y privados orientadas a la conservación del agua o a garantizar la cantidad y calidad del suministro del recurso. De allí que en muchos municipios, los problemas del sector hídrico no pasan necesariamente por la disponibilidad de recursos financieros; en Bolivia, por ejemplo, gobiernos locales con altos presupuestos públicos debido a la presencia de yacimientos de hidrocarburos o hidrotérmicos enfrentan serios problemas de degradación ambiental, sin que sus programaciones financieras en temas ambientales sean coherentes con la alta necesidad de conservación de sus recursos. El principal problema es la ausencia de una coordinación institucional que articule la gran variedad de intereses sectoriales y el poder de convocatoria de instancias públicas locales con mandatos ambientales.

La creación de ministerios del ambiente no ha contribuido a la gobernanza local hídrica en los países de la región. Las políticas impartidas por ellos están lejos de poder articularse con procesos institucionales instaurados, como la descentralización y participación popular. De allí que la política nacional hídrica todavía no sea capaz de ofrecer alternativas a las "discapacidades" técnicas y financieras de las instancias locales y revertir la larga historia centralista de muchos países en la región. Para las autoridades del agua, el desafío radica en orientar la política pública hacia el diseño de normas y programas con enfoques participativos que no se decidan y modelen en función del contenido de la oferta, sino sobre la base de las demandas específicas y potenciales de colaboración entre los grupos emergentes y vulnerables y los gobiernos locales. Pero la superposición territorial y de atribuciones que plantea la creación de las nuevas autonomías regionales e indígenas sobre los actuales niveles jerárquicos, ya establecidos pero no consolidados, crea otro problema irresuelto a nivel de los departamentos y municipios (o cantones).

Aspectos como dar solución a la actual problemática hídrica en Centroamérica y su proyección hacia el logro de una buena gobernanza requieren, a nuestro entender, un reinicio del debate técnico y no político, cuyos resultados se plasmen en una nueva Ley de Aguas. Es importante clarificar, por ejemplo, ¿quiénes son los encargados de integrar y quiénes están dispuestos o son capaces de hacerlo?; ¿cuáles son los intereses que deben ser representados en un proceso de integración?; ¿cómo debe gestionarse el proceso de integración para asegurar que todos los actores y sus intereses se vean representados

equitativamente?; ¿cómo y quiénes deberían resolver las disputas en un sistema integrado?; ¿cuáles temas deben ser coordinados a través de un enfoque sistémico e integral local, regional o nacional?

Es posible concluir que el logro de la gobernanza local del agua comprende un paquete de medidas que van más allá de la aprobación de leyes o la creación de instancias nacionales. Una buena gobernanza hídrica está también condicionada por el ejercicio equitativo de los derechos y deberes sobre los recursos por parte de todos los actores sociales y la consideración de los diferentes intereses y poderes sectoriales de los usuarios del agua.

Bibliografía

- Alpizar, F; Mercado, L. 2005. Identificación de aspectos prácticos ligados al desarrollo de mercados para servicios ambientales: lecciones aprendidas de experiencias en la región latinoamericana. Santiago, CL, PNUD.
- Andrew, C; Goldsmith, M. 1998. From local government to local governance – and beyond? *International Political Science Review* 19(2): 101-117.
- Arrojo, P. 2005. Los retos éticos de la nueva cultura para el agua: Ponencia inaugural. Encuentro por una Nueva Cultura de Agua en América Latina [Fortaleza, BR, 5-9 diciembre, 2005]. 6 p.
- Boelens, R; Guevara Gil, A; Hendriks, J; Hoogesteger, J. (comp.). 2007. Pluralismo legal, reforma hídrica y políticas de reconocimiento. Wageningen, NL, Universidad de Wageningen / CEPAL / Concertación / IPROGA/CBC. WALIR studies volume 13.
- Bourdieu, P. 2000. Poder, derecho y clases sociales. Bilbao, ES, Desclée de Brouwer.
- Burchi, S. 2005. The interface between customary and statutory water rights – a statutory perspective. *International Workshop on African Water Laws: Plural legislative Frameworks for Rural Water Management in Africa* [26-28 Jan. 2005, Johannesburg, ZA]. <http://www.nri.org/waterlaw/AWLworkshop/papers.htm#MUMMA>
- Braunmühl, C. von 2005. Water governance – partizipation in der Wasserversorgung. Berlin, DE, Deutsches Institut für Urbanistik. *Networks Papers*, Heft Nr. 18.
- Butterworth, J. 2008. Can integrated water resources management prevent corruption? In *Transparency International (Ed.). Global Corruption Report 2008: Corruption in the Water Sector*. Cambridge, UK, Cambridge University Press. p. 31-33.
- Centelles, J. 2006. El buen gobierno de la ciudad. La Paz, BO, Plural editores.
- Dourojeanni, A; Jouravlev, A; Chavez, G. 2002. Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. Santiago, CL, CEPAL. Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 47.
- European Union. 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework of Community action in the field of water policies. Brussels, DK, Official Journal of the European Communities L 327/1.
- Foucault, M. 2004. *Geschichte der Gouvernementalität Bde.1/2: Sicherheit, Territorium, Bevölkerung. Die Geburt der Biopolitik: 2 Bände*. Frankfurt, DE, Suhrkamp.
- Gentes, I. 2005. Derecho, poder y territorio en la gestión local de agua en los Andes: hacia la concertación de políticas sustentables. Wageningen, NL, Wageningen University/ CEPAL/ Naciones Unidas. *Research, Training and Seminar Results*, No. 7. <http://www.mtnforum.org/oldocs/611.pdf>
- Gentes, I. 2007. Las aguas transadas: estado de arte de las propiedades hidráulicas y del impacto del mercado de derechos de agua en Chile. Santiago, CL, OXFAM.
- Gentes, I; Ruiz, S. 2008. Retos y perspectivas de la gobernanza del agua y gestión integral de recursos hídricos en Bolivia. *European Review of Latin American and Caribbean Studies* No. 85. (en imprenta). p. 41-59.
- Pahl-Wostl, C; Möltgen, J; Sendzimir, J; Kabat, P. 2005. New methods for adaptive water management under uncertainty: The NeWater project. 6th International Conference of EWRA "Sharing a common vision for our Water Resources", European Water Resources Association (EWRA) (7-10 Sept. 2005, Menton, FR) Resumen disponible: http://www.ewra.net/pages/6t_ewra_proc.pdf
- Prats, J. 2006. La evolución de los modelos de gobernación: la gobernanza. Pero ¿qué es la gobernanza? En Prats, J. (Ed.). *A los príncipes republicanos*. La Paz, BO, Instituto Internacional de Gobernabilidad de Cataluña. p. 200-203.
- Pochat, V. 2005. Entidades de gestión de agua a nivel de cuencas: experiencia de Argentina. Buenos Aires, AR, CEPAL. Serie de Recursos Naturales e Infraestructura No. 96.
- Rogers, P; Hall, A. 2003. Effective water governance. Sweden, Global Water Partnership. *TEC Background Papers* No. 7.

- <http://www.gwpforum.org/gwp/library/TEC%207.pdf>
- Solanes, M; Jouravlev, A. 2005. Integrando economía, legislación y administración en la gestión del agua y sus servicios en América latina. Santiago, CL, CEPAL. Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 101.
- Terán, JF. 2007. Las quimeras y sus caminos: la gobernanza del agua y sus dispositivos para la producción de pobreza rural en los Andes ecuatorianos. Buenos Aires, AR, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Weber, M. 2008. Economía y sociedad. México, Fondo de Cultura Económica.
- Yáñez, N; Poats, S. (Ed.). 2007. Derechos de agua y gestión ciudadana. La Paz, BO, Agua Sustentable / IDRC. Proyecto visión social del agua en los Andes. www.aguasustentable.org

Gestión de conflictos en la protección de recursos hídricos como dimensión para crear institucionalidad y gobernabilidad en cogestión de cuencas

Cornelis Prins¹

Planteamiento del problema

El agua es un componente del bienestar humano, un bien económico y un recurso cada vez más escaso. No obstante, el agua aún no tiene el precio que merece. Muchos recursos hídricos no son protegidos; hay áreas de protección de recursos hídricos que, de hecho, tampoco son protegidos. Es evidente, entonces, que existe una brecha entre lo formal y real. Surgen, entonces, conflictos entre los usuarios del agua, y entre estos y los productores agropecuarios (o urbanizadores) en las zonas de recarga hídrica, a desmedro de su protección. Entonces, ¿cómo cerrar la brecha, proteger efectivamente los recursos hídricos y encauzar creativamente los conflictos? A continuación se esboza un principio de respuesta.

Tesis e hipótesis

El manejo de conflictos es un aspecto integral de la gestión, manejo y protección de los recursos naturales. Los conflictos de interés y visión son una parte normal y recurrente de la vida en comunidad y sociedad, pues el interés privado no concuerda automáticamente con el interés público y social. En materia socio-ambiental, los conflictos ocurren por:

- 1) escasez y rivalidad por ciertos bienes
- 2) diferencia de paradigmas, visiones e intereses
- 3) falta de reglas de juego consensuadas para abordar y canalizar estas diferencias

El agua es terreno fértil para el conflicto o la cooperación. El abordamiento de conflictos, pensado de esta manera, es un aspecto de la cogestión de un determinado territorio, por una amplia variedad de actores con diferentes ópticas e intereses (inicialmente), para avanzar hacia la efectiva conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y productivos en ese espacio socio- geográfico. La cogestión implica cohesionar el actuar de esa variedad de actores y crear una masa crítica hacia la visión de cuenca; por ende, se requiere la reconciliación de los diferentes intereses y visiones de los actores que operan en ella.

Metodología

Con el fin de validar estas tesis en el programa Focuecas II, se analizaron alternativas tecnológicas amigables y rentables a la vez (beneficios de café húmedos ecológicos y ganadería ecológica) para alinear acciones de producción y conservación, y superar o reducir las contradicciones entre producción y medio ambiente, entre interés privado y público. Además, se complementaron las alternativas tecnológicas con arreglos con grupos de productores. Los arreglos y alternativas empleados fueron:

- Proyecto-semilla PSA (pago por servicios ambientales) en Copán, Honduras
- Contratos vinculantes en Valle de Ángeles, Honduras
- Acuerdos afines en Jucuapa y Aguas Calientes, Nicaragua

¹Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. prins@catie.ac.cr

Paralelo a este proceso de creación y búsqueda de "alternativas y arreglos", se trabajó en las siguientes estrategias:

1. Comunicación, convencimiento, reciprocidad de derechos y deberes; vigilancia externa e interna al grupo; apoyo por autoridades y público.
2. Acercamiento a juntas de agua y grupos de productores en zonas de recarga hídrica; construcción de un espacio y visión común de actores en un miniterritorio.
3. Declaratoria de protección de una amplia zona en la subcuenca del río Copán, a través de una estrategia cuidadosa, paulatina, reflexionada y adaptada.
4. La creación de una zona de 2000 ha bajo régimen especial en Valle de Ángeles ha sido remar en contra de la corriente por la cantidad de fuerzas en contra (urbanización y otras).
5. Protección de pequeñas zonas de recarga hídrica en Aguas Calientes y Jucuapa.
6. Una situación de riesgo ambiental y un conflicto inicial en la cabecera de Jucuapa (por una colonización masiva) se convirtió en cooperación entre las comunidades en esta subcuenca.

Todas esas estrategias son variaciones sobre un mismo tema: buscar arreglos efectivos y equitativos y crear condiciones sólidas de gobernabilidad en la protección de recursos hídricos y uso amigable del suelo. Este es un proceso sin concluir y todavía queda mucho por hacer. Una de las tareas prioritarias es obtener un precio justo por el agua para financiar los costos de protección. No obstante, se va por buen camino y las lecciones aprendidas alumbran, como un faro, el camino por andar.

Con apoyo de los coordinadores e investigadores del CATIE, los comités de cuenca poco a poco obtienen más criterios y coraje para abordar conflictos en las subcuencas y se las ingenian para alcanzar arreglos viables. Antes, esos conflictos eran como papas calientes. Estos esfuerzos y experiencias generadas en la base de la sociedad en las cuatro subcuencas 'laboratorio', junto con experiencias semejantes en otros espacios y de otros programas (mediante alianzas de aprendizaje), empiezan a esbozar el nuevo marco legal nacional en ambos países. De hecho, para que la gobernabilidad en la protección de los recursos naturales sea efectiva, esta debe hacerse masiva, ser un asunto público-privado, venir desde arriba y desde abajo, e integrarse en un frente común.

Recomendaciones y lecciones aprendidas

A continuación se ofrecen pistas y pautas para proteger los recursos hídricos y reconciliar los conflictos de interés:

- Se analiza con detenimiento y criterio las diferentes causas y situaciones conflictivas que generan la degradación de los recursos hídricos.
- Se aplican las posibles soluciones en forma paulatina y experimental y se reajustan los planes y programas según lo observado y aprendido.
- Se combina una gran variedad de estrategias y medidas coadyuvantes para proteger los recursos hídricos y abordar los conflictos: comunicación y educación, alternativas tecnológicas, arreglos, compensación, sanciones, marco legal, vigilancia local, alianzas estratégicas. De este modo, los conflictos empiezan a diluirse y se vuelven manejables.
- La cultura de denuncia debe convertirse en un hábito para fomentar cambios en la conducta de las personas y grupos por las buenas, y si es necesario, por las malas también (zanahoria y palo).
- No se puede causar un cambio verdadero en la protección de los recursos hídricos sin crear una correlación de fuerzas a favor de su protección.

El reto y arte es convertir la divergencia en convergencia y los conflictos en plataformas de cooperación. Ya que los conflictos expresan una ausencia de reglas de conducta consensuadas, en el proceso de abordaje de un conflicto se deben crear tales reglas. Por ende, el manejo de conflictos debe verse como una parte intrínseca de crear condiciones de gobernabilidad en la protección de los recursos naturales.

Y otra vez, la gobernabilidad debe ser masiva; debe ser un asunto público-privado, venir desde arriba y desde abajo e integrarse en un frente común. Si no, no es efectiva.

El Consejo de Gestión de Aguas de la cuenca del Paute Experiencias y lecciones

Edgar Molina Garate¹

La cuenca del río Paute se ubica en la región del Austro de Ecuador (centro sur); tiene una extensión de 6436 km² y una población de 600.000 habitantes. El mayor potencial de esta cuenca es, precisamente, su capacidad de generación de agua; se considera una cuenca estratégica porque allí se asienta un sistema de generación hidroeléctrica vital para el país. No obstante, el territorio es muy vulnerable por la incidencia sísmica y la fuerte deforestación (3,4%), bastante superior a la media nacional (2,8%). Esta situación se agrava con la sobreexplotación de los recursos mineros que degradan los cauces y taludes del sistema hidrológico y la permanente ampliación de la frontera agrícola hasta zonas altas de páramo, consideradas como importantes áreas proveedoras de agua.

La gobernabilidad en espacios delimitados por razones naturales constituye un enorme desafío, ya que los gobiernos fueron creados para ejercer sus atribuciones sobre espacios político-administrativos. Se requiere, entonces, una nueva institucionalidad en que los múltiples actores de la cuenca participen en la construcción de sus propios escenarios a futuro y se comprometan a trabajar en forma asociada para lograr las metas compartidas. El Consejo de Gestión de Aguas de la cuenca del río Paute (CG-Paute) fue creado como organismo de cuenca para orientar el proceso de construcción de esta nueva institucionalidad basada en la cooperación entre todos los actores que intervienen en la misma.

El CG-Paute nació al sancionarse la ley correspondiente el 9 noviembre de 2005, como resultado de un sostenido proceso de negociación para llegar a acuerdos entre los actores de la cuenca hidrológica. La prioridad fue la de contar con un organismo de coordinación y concertación entre instituciones y la población de la cuenca. El CG-Paute es un organismo público descentralizado que integra a los gobiernos seccionales², a las entidades del sector público³ y privado, a los usuarios y otros actores involucrados en la gestión de la cuenca. La configuración del Consejo como una entidad eminentemente técnica para la gestión de la cuenca hidrográfica no ha sido una tarea fácil. Una serie de factores de orden interno y externo han dificultado o, al menos, han menoscabado su posicionamiento y reconocimiento en el espacio de la institucionalidad pública.

La definición de las formas de intervención en la cuenca implica la construcción de estrategias de manera participativa, ya que se deben tomar en cuenta las percepciones y deseos de los actores sociales e institucionales. Asimismo, se deben compatibilizar diversos intereses. Como telón de fondo, el patrón o modelo de desarrollo fija las orientaciones generales; por ello se debe llegar a acuerdos en cuanto a lo que se entiende por desarrollo, crecimiento, redistribución, medio ambiente, recursos naturales, gestión del agua, planificación. Interrogantes como las siguientes adquieren significados distintos y corresponden al poder real que impera en la sociedad en un momento histórico determinado: ¿Es el agua únicamente un recurso? ¿Se lo debe entender como derecho humano? ¿Las cuencas hidrográficas son únicamente espacios proveedores de recursos: agua, suelo, bosque? ¿Son espacios de vida en los que se dan relaciones bióticas, sociales, económicas, culturales, de poder? ¿Es legítimo, según las exigencias de un enfoque integral, sopesar todos estos aspectos? ¿Pensando así, alteramos lo exclusivamente técnico? ¿Detrás de los recursos naturales, y en particular del recurso hídrico, existen múltiples intereses: económicos, políticos y sociales?

¹ CG-Paute, Cuenca, Ecuador. emolina@cgpaute.gov.ec

² El Régimen Seccional Autónomo establece una división político-administrativa de Consejos Provinciales y Concejos Municipales.

³ Gobierno Central

El tránsito de un estado de gobierno de la cuenca a uno de gobernabilidad supone un enorme desafío. Las cuencas hidrográficas no son únicamente un referente territorial para la gestión del agua, sino más bien una forma cada vez más difundida de gestión ambiental y base para el desarrollo del ser humano en armonía con la naturaleza⁴.

En la experiencia del CG-Paute, la construcción de un marco de referencia orientado a la gestión integral de la cuenca es aún un objetivo por alcanzar, muy a pesar de los esfuerzos encaminados a unificar un lenguaje común: "*Ver con los mismos ojos, definir y transitar caminos como colectivo*" (CG-Paute 2008). Esta es una aspiración aún distante. Persiste una fuerte carga mediatizadora y limitante debido a la diversidad de experiencias, de formación profesional y, a nivel de actores políticos, de diversidad de intereses. El Consejo de Gestión debe ser el espacio para que los actores se encuentren, perfeccionen la cooperación y viabilicen un anchuroso cauce de participación social.

En la coyuntura actual del Ecuador, entre las diversas instancias involucradas en el manejo del agua y de los recursos naturales se debaten roles, competencias, atribuciones; se procuran diferentes formas y estructuras para la relación hombre - naturaleza, que superen el concepto de proveedora de recursos para explotación y lucro. Se plantea el concepto del '*buen vivir*': los derechos de la naturaleza, la soberanía alimentaria, la democracia participativa. "*El sistema económico es social y solidario; reconoce al ser humano como sujeto y fin; propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza; tiene por objetivo garantizar la producción y reproducción de las condiciones materiales e inmateriales que posibiliten el buen vivir*" (Congreso... 2008).

A decir del consultor Axel C. Dourojeanni "*El camino que se tiene que transitar para posicionar y consolidar al CG-Paute es aún largo, pues la creación de los escenarios adecuados que le permitan cumplir las funciones que le asigna su Ley de Creación, y particularmente los medios para "racionalizar" las formas de ejercitar las "competencias" de los Miembros del Consejo de Gestión, exige la concertación y compromiso de ejecución de varias acciones previas. Se debe partir de la necesidad de que todos los miembros del Consejo tengan una visión compartida de lo que significa el Consejo, del escenario que desean para la cuenca del río Paute y para cada una de las subcuencas y microcuencas y lo que en ese campo se podrá lograr si cumple a cabalidad sus funciones*" (Dourojeanni 2006).

El CG-Paute apuesta por la planificación; por ello se ha formulado de manera participativa el **Plan Maestro de Desarrollo** de la cuenca, concebido como una herramienta de desarrollo en el marco de su visión, misión y objetivos. La problemática de la cuenca es compleja y amerita una solución integral expresada por medio de las acciones propuestas: *acciones vitales*, que ejercen una gran influencia sobre el buen manejo de la cuenca; *acciones necesarias*, que optimizan el uso de los recursos naturales y *acciones complementarias*, que mejoran los procesos productivos, de control y gestión ambiental. Estas acciones se constituyen en escenarios para prever las opciones de desarrollo.

"*Todos merecen igualdad de oportunidades, derecho que tienen las personas de decidir sobre aquellas cosas que le influyen sobre sus intereses y bienestar*" (CG-Paute 2008). El Plan Maestro de Desarrollo orienta la definición de políticas y lineamientos estratégicos e identifica programas, proyectos y acciones prioritarias debidamente jerarquizadas que coadyuvan a la gobernabilidad de este espacio de vida, en el que confluyen interacciones ecológicas, dinámicas económico-ambientales, aspectos relacionados con la cultura, el poder y lo político (*Plan de Ordenamiento y Plan de Acciones Estratégicas*). En este mismo contexto, pero en la geografía de subcuencas y microcuencas, los planes de gestión previstos con un sentido más operativo y detallado tienen el propósito de que sirvan como instrumentos para inducir la participación comunitaria y procurar del buen vivir.

⁴ Sociedad y naturaleza constituyen una totalidad. No se concibe al ser humano separado de la naturaleza. La naturaleza no es un recurso sino la Pachamama, la "madre". Abya Ayala no era un continente rico, sino "la tierra de abundante vida" (Floresmilo 2008).

La cuenca del río Paute es un sistema hidrográfico complejo; por ello, el *ordenamiento territorial* (físico, socioeconómico y ambiental) propuesto en el Plan Maestro busca interpretar la distribución espacial de las diferentes actividades productivas, la infraestructura existente y la ubicación de los asentamientos humanos, así como las formas de beneficio y uso del agua y de los demás recursos naturales. También se consideran las principales relaciones de interdependencia que se producen entre los componentes hidrogeográficos de las cuencas de diverso orden, por un lado, y las corrientes, depósitos y cuerpos naturales de agua y clima, por el otro.

El manejo ambiental no puede ser visto como un acto de buena voluntad, sino como un acto responsable de aquellos que se benefician de las bondades de los recursos naturales y de aquellos que ponen en peligro su equilibrio. Solo se podrá garantizar un manejo sustentable de la cuenca si se logra el compromiso entre los beneficiarios de la explotación de los recursos naturales, quienes al requerir condiciones favorables para mejorar su propia productividad, están obligados a realizar sus procesos de manera tal que se mejoren, o al menos se mantengan condiciones aceptables.

El CG-Paute cuenta con un *financiamiento* base proveniente del Presupuesto General del Estado, pero además procura fomentar las posibilidades de obtener financiamiento adicional a partir de proyectos, convenios y emprendimientos conjuntos con otras organizaciones nacionales e internacionales para la ejecución del Plan Maestro y planes de manejo de microcuencas. Una de las estrategias del CG-Paute es la creación de una contabilidad económica, social y ambiental con el fin de informar, cuando sea requerido, sobre las actividades que se realizan en la cuenca, tanto directas como en coordinación con otros. Esto permitirá demostrar los impactos positivos de sus acciones y legitimar el rol del Consejo, en la medida en que se muestren resultados en el mantenimiento del espacio natural y mejoramiento de condiciones de vida (*buen vivir*) de la población de la cuenca. En el contexto descrito, el CG-Paute persigue la autogestión financiera a mediano plazo, a través de los aportes de los grandes usuarios del recurso hídrico: convenios, acuerdos de cooperación, inversiones en tareas de mitigación y reposición medioambiental, reconocimiento de servicios ambientales (Molina 2006).

La participación social constituye uno de los ejes de la gestión del CG-Paute. Desde la definición misma de su ley de creación se garantizó la representación de los usuarios del agua. Para ello se ha puesto en marcha un proceso de consolidación de una red social que articule las intervenciones en la cuenca a nivel de microcuencas. Esta estructura responde a un programa de fortalecimiento socio-organizativo cuyo eje conductor se centró en la búsqueda de políticas, reglamentaciones y líneas de acción sostenibles. La participación pública toma en cuenta la generación de alianzas con universidades, centros de investigación, ONG y organizaciones sociales de base.

El CG-Paute toma a la cuenca como base de la gestión del agua. Así, se busca implementar la red hidrometeorológica que permitirá tener un balance hídrico permanentemente actualizado, un sistema de gestión y planificación de recursos hídricos y el desarrollo de investigaciones en Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH). También se vienen elaborando programas de información, comunicación y educativos que ofrezcan información sustancial necesaria para la toma de decisiones y puesta en marcha de políticas públicas de gestión del agua y de los recursos naturales y gobernabilidad de la cuenca. Este proceso busca sentar las bases de acción para el cabal cumplimiento del fin primordial del Consejo de Gestión de Aguas de la cuenca del río Paute: *"propiciar la coordinación de acciones e intervenciones que se realizan en la cuenca, con el fin de mejorar la eficiencia del accionar de cada uno de los actores, buscando eficiencia, eficacia e integralidad en el alcance de sus propósitos"*.

Con el fin de sistematizar lecciones y aprendizajes a partir de la experiencia y accionar cotidiano del CG-Paute, se conformó el Grupo Interno de Pensamiento Estratégico, que reflexiona en torno a los temas y prioridades que debe atender el Consejo de Gestión.

Aprendizajes y lecciones

1. La urgencia de contar con una nueva institucionalidad para la intervención en un territorio delimitado por el agua. La intervención en una cuenca requiere que la población e instituciones hayan definido metas compartidas mediante una visión colectiva de futuro, y hayan asumido socialmente la responsabilidad colectiva. La gestión del agua es responsabilidad social.
2. La importancia de planificar. El Plan Maestro de la cuenca es la herramienta básica para el manejo del territorio.
3. La necesidad de contar con suficiente información (hidrometeorológica, cartográfica, zonas de inundaciones, inestabilidad geológica, inventarios hídricos).
4. La protección de las zonas proveedoras de agua. Los páramos son los lugares geográficos que actúan como colchones de agua y se convierten en las principales fuentes de un recurso que hoy está en peligro por diversas causas; una de ellas, el pastoreo.
5. La reintroducción de alpacas en zonas altas para mitigar la degradación del suelo. Asimismo, han dado un gran impulso a la revaloración de la cultura andina ancestral, en la que los camélidos eran parte de un entorno natural en el que se coexistía en armonía con la naturaleza, con la sagrada Pachamama, señora del tiempo y del espacio.
6. La necesaria participación pública y el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios, la conformación de comités de microcuenca, la capacitación y fortalecimiento del talento humano.
7. La atención a los problemas socioeconómicos urgentes; el apoyo a iniciativas productivas en diferentes lugares de la región del Paute para mejorar los ingresos familiares, garantizar la seguridad alimentaria de la población y contribuir a la disminución de la migración en los lugares intervenidos.
8. El concepto de la cuenca hidrográfica como unidad territorial básica de gestión y planificación del agua, incluyendo el sistema hidrogeológico que abastece a los acuíferos.
9. El desarrollo y ejecución de medidas para enfrentar los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y los ecosistemas.
10. La acción coordinada de las entidades que participan en la gestión de los recursos hídricos, tanto del sector público como del sector privado.
11. La descentralización, desconcentración y participación ciudadana en lo atinente a la gestión de los recursos hídricos.
12. El desarrollo e implementación de estrategias para reducir la vulnerabilidad a los riesgos generados por las inundaciones, sequías y riesgos fluviomorfológicos.
13. La creación de un modelo de referencia para la conformación de consejos de gestión de cuencas.

Bibliografía

- CG-Paute (Consejo de Gestión de Aguas de la cuenca del río Paute). 2008. Plan Maestro de Desarrollo. Cuenca, E.C. 68 p.
- Duorojeanni, A. 2006. Informe de misión de asesoría. Cuenca, Ecuador, Consejo de Gestión de Aguas de la Cuenca del Paute . 75 p.
- Floresmilo, S. 2008. Los desafíos del Sumak Kawsay. El Telégrafo, Guayaquil, EC. Ago.14: 10 (Opinión).
- Molina, E. 2006. Aspectos generales a considerar en la definición del orgánico funcional y reglamento a la Ley de Creación del Consejo de Gestión de Aguas de la Cuenca del Paute. Cuenca, EC. 30 p.
- Congreso de la República de Ecuador. 2008. Proyecto de nueva constitución del Ecuador. Quito, EC.

EL PAPEL DE LOS GOBIERNOS LOCALES EN EL MANEJO DE CUENCAS: ESTUDIO DE CASO MUNICIPIOS DE SAN ISIDRO Y ARMENIA, EL SALVADOR

Selma Ivanova García Góchez¹

Introducción

En El Salvador, el tema de manejo de cuencas ha evolucionado desde la ejecución directa y única por parte de las entidades del Estado (con énfasis en las obras físicas para el control de torrentes), hasta los programas y proyectos actuales en donde las comunidades, los gobiernos locales, las organizaciones no gubernamentales, y las organizaciones locales participan conjunta y activamente en el diagnóstico, planificación, ejecución, evaluación y retroalimentación de los mismos; sus enfoques son el manejo de los recursos naturales (dando mayor importancia a los recursos hídricos), la producción agrícola, pecuaria y forestal y la conservación de las áreas naturales protegidas.

Los gobiernos locales están siendo cada día más sensibles al manejo de cuencas, sobre todo aquellos municipios que están administrando su propio sistema de agua potable a raíz de la descentralización de los sistemas municipales. Este proceso de descentralización ha sido financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo. Los fondos se han destinado para ejecutar el Programa de Reforma del Sector Hídrico y del Subsector Agua Potable y Saneamiento, el cual comprende la ejecución de diversos componentes, entre ellos el apoyo a la reconstrucción y descentralización de sistemas de agua potable y saneamiento, dañados por los terremotos del año 2001, en pequeños y medianos municipios, dando origen a las empresas descentralizadas municipales EMASIC y EMDAR.

El ente responsable de este programa ha sido la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) ejecutando a través de la Unidad Ejecutora para la Descentralización y Reconstrucción (UDES), una serie de consultorías sobre elaboración de diagnósticos y planes de manejo de las microcuencas de las cuales se abastecen los sistemas descentralizados de agua potable, elaboración de planes de ordenamiento hídrico ambiental, desarrollo e implementación de modelos de gestión integral de cuencas hidrográficas en sistemas descentralizados, entre otros, dirigidas a las empresas descentralizadas y a sistemas rurales de agua potable que tienen sus fuentes dentro de las mismas microcuencas.

Las empresas tienen muchos desafíos, pero una de los beneficios intangibles importantes de la descentralización del sistema de agua municipal ha sido que las autoridades locales han relacionado y reconocido la importancia del manejo de cuencas con la sostenibilidad de su sistema de agua potable.

El presente estudio de caso refiere la experiencia de los gobiernos locales de Armenia (departamento de Sonsonate) y San Isidro (Cabañas), en apoyo al manejo de cuencas, como producto de la necesidad de hacer un buen uso y manejo del recurso hídrico para asegurar la sostenibilidad social, económica y ambiental del sistema descentralizado de agua potable.

¹Nippon Koei, Especialista en Manejo de Cuencas, neljose2002@yahoo.com

Metodología

La metodología de investigación contó con los siguientes pasos:

1. Consulta información secundaria: se revisaron documentos relacionados con la descentralización de sistemas de agua potable en El Salvador.
2. Entrevista con actores claves relacionados con los sistemas descentralizados: representantes de las empresas descentralizadas y de las unidades ambientales de los municipios.
3. Visita de campo a las fuentes de donde se abastece el sistema: nacimiento (en el caso de San Isidro) y pozos (en el caso de Armenia) y realización de un recorrido por cada microcuenca.
4. Sistematización de la información: elaboración del caso.

La hipótesis fue: La participación de los gobiernos locales es una estrategia de sostenibilidad en los proyectos de manejo de cuencas y aquellos municipios que cuentan con sistemas de agua potable descentralizados tienen mayor sensibilización y participación en el manejo de cuencas.

Entonces surgen algunas preguntas que había que responder en el camino: ¿Cómo motivar o promover a un gobierno municipal que tiene un sistema descentralizado de agua potable para que participe en acciones de manejo de cuencas?, ¿Es posible que los gobiernos locales realicen acciones de manejo de cuencas sin "politizar" dichas acciones o querer focalizarlas únicamente donde residen sus bases?, ¿Estarán dispuestos los gobiernos municipales a invertir de su limitado presupuesto en acciones de manejo de cuencas?, ¿Estarán dispuestos los gobiernos municipales a liderar procesos de gestión y canalización de recursos de otros actores presentes en el municipio para ser invertidos en el manejo de cuencas?, ¿Ampliarán su visión los gobiernos municipales más allá de las obras sociales y de infraestructura y le apostarán o se comprometerán con el tema ambiental, especialmente el agua? , ¿Relacionan los gobiernos municipales el manejo de cuencas con la sostenibilidad del sistema de agua potable que abastece a su población?

Resultados

Desde el inicio del proceso de descentralización de los sistemas de agua potable y saneamiento, los gobiernos municipales de San Isidro y Armenia tuvieron una participación activa, siendo sus respectivos alcaldes municipales los presidentes de la Empresa Municipal Descentralizada de Agua Potable de San Isidro Cabañas (EMASIC) y la Empresa Municipal Descentralizada de Agua de Armenia (EMDAR).

A través del acompañamiento de la UDES-ANDA, los alcaldes como presidentes de las empresas han reconocido la importancia del manejo de cuencas para contar con agua de buena calidad y en cantidad suficiente para abastecer a la población de su municipio.

Esto ha motivado a que realicen acciones para el manejo de cuencas conjuntamente Alcaldía (a través de sus Unidades Ambientales) y empresas descentralizadas de agua potable, entre ellas se pueden mencionar: formulación y puesta en vigencia de ordenanzas municipales ambientales, realización de un diagnóstico ambiental municipal, siembra de alevines (peces) en ríos, reforestación en terrenos municipales y en parcelas de los productores y productoras, capacitaciones a las comunidades en temas ambientales, campañas de limpieza en cantones y quebradas, ferias de salud y medio ambiente, desfiles ambientales, y es de especial interés el mencionar el liderazgo de los gobiernos municipales en la

conformación de los comités ambientales a nivel de cantones y de los comités gestores de microcuenca (estos últimos conformados producto de una consultoría ejecutada por la UDES para la cual contrató al CATIE).

Cabe mencionar la presencia de los alcaldes y /o sus representantes (responsables de las unidades ambientales y personal de promoción social) en las diferentes actividades del proceso de elaboración de los diagnósticos y planes de manejo de las microcuencas, así como en los eventos de capacitación.

Dicha participación permitió a los representantes de los gobiernos locales identificar cuáles eran los principales problemas identificados por la población y las propuestas de solución para los mismos; también han invertido fondos propios del municipio para financiar parte de las actividades realizadas y, por otro lado, han gestionado fondos y recursos con otras instituciones para cofinanciar acciones del plan de manejo de microcuencas. Al mismo tiempo las Unidades Medio Ambientales Municipales han adquirido liderazgo, coordinando y ejecutando actividades propias a sus funciones.

Otro resultado importante es que se han divulgado los logros en materia ambiental que estos municipios han obtenido a través de los medios de comunicación como prensa, radio y televisión. Debido a la capacidad de convocatoria de las municipalidades se han informado y comunicado las actividades y resultados más relevantes.

También se debe mencionar el acompañamiento que han tenido los municipios del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), que ha permitido la capacitación en herramientas de gestión municipal, comités gestores de microcuencas, diagnósticos y planes de manejo de microcuencas y manejo de desechos sólidos .

Impactos

Como resultado de la participación de los gobiernos municipales en el proceso de descentralización de los sistemas municipales de agua potable, estos se han comprometido con una visión de desarrollo sostenible (social, económico y ambiental, dejando un mejor legado para las generaciones futuras), ya que se ha reconocido la relación entre el manejo de microcuencas y la sostenibilidad de dichos sistemas.

La transparencia y contraloría social en la organización de las empresas descentralizadas realizada a través del sistema municipal comunitario que incluye dentro de la junta directiva representantes de la municipalidad y de la comunidad, ha permitido una mayor participación de la población en la administración del sistema.

Los municipios han invertido fondos de su presupuesto para apoyar y complementar recursos (materiales, humanos y financieros) necesarios para la realización de actividades plasmadas en el plan de manejo, además de tomar la estrategia de canalizar recursos de otras instituciones como: Ministerio de Educación, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cooperantes internacionales (como CARE, Plan Internacional, CATIE) y la Empresa Privada, para ejecutar aquellas actividades estratégicas que contribuirían a mejorar el nivel de vida de la población del municipio.

Siendo Armenia y San Isidro municipios que tienen muchas familias del área rural, los municipios están coordinando acciones conjuntas administradoras de sistemas rurales de agua potable cuya fuente de abastecimiento se encuentra en la misma microcuenca de donde se abastece el sistema municipal.

Otro beneficio social y cultural del proceso ha sido el acercamiento de los gobiernos municipales a las familias de la microcuenca y el intercambio de experiencias e inicio de relaciones de solidaridad entre las mismas comunidades de la microcuenca.

Desafíos

1. Uno de los desafíos más grandes es mantener el apoyo de los municipios de Armenia y San Isidro referente al manejo de las microcuencas, aún cuando cambie la persona o el partido político que gobierne al municipio.
2. La motivación e involucramiento activo de otros actores presentes en la microcuenca (que actualmente no forman parte del comité gestor), a fin de que todos y todas se sientan representados y apropiados del proceso desde el inicio es un desafío importante que no se debe descuidar.
3. La implementación por parte de los municipios del mecanismo de pago por los servicios ambientales que brinda la microcuenca sería un reto a lograr, de tal forma que con esos fondos se contribuya al financiamiento de los planes de manejo de las microcuencas.
4. Otro desafío importante es obtener logros visibles y cuantificables en el mejoramiento en la calidad y cantidad de agua que puedan ser atribuibles a las acciones de manejo sostenible de las microcuencas, ya que permitirá brindar un servicio de calidad a la población y permitirá mantener el interés de los gobiernos locales para seguir invirtiendo en ellas.
5. La descentralización no sólo de la administración del sistema, si no también el tener la autonomía de realizar proyectos de mejora en el sistema, ajustar tarifas, entre otros, es un reto importante que tienen los municipios.
6. El conseguir financiamiento para tratar adecuadamente las aguas negras de los municipios para contribuir al mejoramiento de la calidad del agua es un logro por alcanzar.
7. Finalmente, otro desafío que se presenta es la gestión de fondos a través del gobierno municipal y del comité gestor de la microcuenca (una vez conformado), para el funcionamiento del comité y para continuar el apoyo a los proyectos sociales, ambientales y productivos plasmados en los planes de manejo de la microcuencas, pudiendo a futuro llegar a una cogestión en las mismas.

Lecciones aprendidas

1. Los municipios que cuentan con sistemas descentralizados de agua potable están más sensibles y dispuestos a participar en apoyo a los proyectos de manejo de cuencas, ya que lo ven como parte de la sostenibilidad ambiental de su sistema.
2. El proceso de diagnóstico y planificación de cuencas de las comunidades de manera participativa es una oportunidad de los gobiernos locales para conocer los problemas más sentidos de su población y poder contribuir a la solución de los mismos.
3. El tener un documento de plan de manejo que orienta las acciones (dependiendo de las necesidades, problemas y potencialidades de la microcuenca) y que contiene proyectos sociales,

ambientales y productivos (económicos), permite visualizar mejor al gobierno municipal en donde puede invertir sus recursos de manera estratégica.

4. Los proyectos de manejo de microcuencas son altamente demandantes para el personal técnico institucional (ejemplo personal de las empresas descentralizadas y de las unidades ambientales municipales), que muchas veces sacrifican su tiempo personal y familiar.
5. El acompañamiento de las instituciones del gobierno central como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Agricultura y Ganadería al gobierno local permiten crear sinergias importantes y contribuir a la visión holística del manejo de cuencas.

Conclusiones

1. Un gobierno local comprometido con el manejo de cuencas estará dispuesto a aportar recursos propios en apoyo al plan de manejo.
2. Al gobierno local se le facilita la convocatoria y canalización de recursos de actores claves presentes en la microcuenca y el municipio.
3. La participación activa y efectiva de los gobiernos locales de Armenia y San Isidro en el manejo de cuencas se ha visto incrementada después de la descentralización de sus sistemas de agua potable.
4. Es importante buscar los puntos de encuentro entre los planes de manejo de desarrollo municipal y los planes de manejo de las microcuencas.
5. Es necesario incorporar incentivos para las familias de las microcuencas así como para el personal técnico institucional.
6. Es importante la conformación de mesas temáticas (ya sea por microcuenca, municipio o microrregión) que permitan el intercambio de experiencias, la gestión del conocimiento y la creación de alianzas entre los diferentes actores que trabajan alrededor de un mismo tema.
7. Los gobiernos locales tienen alto poder de convocatoria en los medios de comunicación y en políticos de alto nivel, lo cual permite divulgar e informar los logros de mayor relevancia y sensibilizar a la población sobre la importancia de trabajar con enfoque de manejo de cuencas.

Bibliografía

- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2007. Curso de especialización en línea "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas". Módulo II: Análisis de Contexto y Diagnóstico de Cuencas. 33 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2007. Curso de especialización en línea "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas". Módulo IV: Planificación para el Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas. 41 p.
- Faustino, J. 2002. Integración de sectores en manejo de cuencas. Taller Regional Manejo Integrado de Microcuencas: Intercambio Regional de Información y Experiencias en LACRO, Centroamérica [EAP. El Zamorano, 2002]. Tegucigalpa, Honduras, Catholic Relief Service.pag 15
- García, S. 2003. Análisis de la descentralización de agua en El Salvador: Caso El Cerrito. Día de las Américas, Resúmenes. Tercer Foro Mundial del Agua. Kyoto, Japón.
- Páginas web consultadas
<http://www.care.org.sv/uploads/> - <http://www.ccad.ws/documentos/>

El proyecto Agua y Ambiente del oriente antioqueño, Colombia

Rodolfo Sierra Restrepo ¹

En el marco del conflicto armado que se vive en Colombia y debido a las inequidades sociales, políticas y económicas, algunos alcaldes de la región del Oriente de Antioquia patrocinaron la ejecución del programa *II Laboratorio de Paz* en el año 2003. Esta intervención busca la acción social en zonas de alto conflicto armado y la recuperación de la paz en el territorio mediante el estímulo de procesos sociales, políticos y económicos para el restablecimiento del tejido social. El *II Laboratorio de Paz* para el oriente antioqueño se inició con convocatorias a las organizaciones y entidades gubernamentales y no gubernamentales para que presentaran proyectos. Mediante una alianza entre la Universidad de Antioquia, la Corporación de Estudios, Educación e Investigación Ambiental (CEAM) y la Asociación de Ambientalistas del Oriente Antioqueño (ADOA) se formuló el proyecto "*Fortalecimiento de las organizaciones comunitarias del agua y ambientales para la participación e integración interinstitucional en los procesos sociales, políticos, económicos y ambientales de la región del oriente antioqueño*", comúnmente llamado "Proyecto Agua y Ambiente". El objetivo principal del proyecto es: "*Las organizaciones comunitarias del agua y la red de organizaciones ambientalistas presenten fortalezas en el marco de la participación e integración interinstitucional a los procesos sociales, políticos, ambientales y económicos de la región del Oriente Antioqueño*".

Durante dos años se ha trabajado con 72 líderes de organizaciones del agua (acueductos rurales) y 50 líderes de organizaciones ambientales en 23 municipios del oriente antioqueño (Fig. 1). El proyecto finaliza el próximo 25 de noviembre de 2008. Además de la alianza mencionada, colaboran en la ejecución del proyecto la Gobernación de Antioquia y la Corporación Autónoma Regional del Rionegro (CORNARE) y los municipios del oriente antioqueño, con financiamiento de la Unión Europea y Acción Social de la Presidencia de la República de Colombia.

Metodología

La hipótesis planteada fue la siguiente: "¿Es posible lograr la participación y la integración interinstitucional de las organizaciones del agua y ambientales en los procesos sociales, políticos, económicos y ambientales en la región del oriente antioqueño?"

La población beneficiada se seleccionó a partir de dos factores: 1) Los altos niveles de relación entre los ambientalistas y los líderes de los acueductos rurales con CEAM y ADOA en función de la protección, conservación y adecuado manejo de los recursos naturales y en especial del recurso hídrico. 2) La baja participación de estas organizaciones en los diferentes espacios sociales de integración y toma de decisiones relacionadas con los procesos sociales, económicos y políticos de la región. La participación de la Universidad de Antioquia ha permitido apoyar la generación de conocimientos relacionados con los derechos humanos, la participación comunitaria, la resolución de conflictos, entre otros temas. Una vez establecida la alianza se procedió a crear un marco lógico con un grupo de líderes para formular el proyecto de manera conjunta. Entre 87 proyectos aprobados, Agua y Ambiente obtuvo el segundo lugar.

¹Ingeniero Sanitario, Esp. Planeación Urbano Regional. Corporación de Estudios, Educación e Investigación Ambiental CEAM. Colombia. rodolfo.sierra@corpoceam.org www.corpoceam.org

El proyecto consta de varios componentes:

- Curso de diplomado con el respaldo de la Universidad de Antioquia: se basa en cuatro ejes fundamentales (participación ciudadana, derechos humanos, resolución de conflictos y manejo del recurso hídrico); tiene una duración de 160 horas a lo largo de 16 meses. Participan los 122 líderes convocados.
- Mesas ambientales subregionales y regional: durante los dos años de trabajo se han elegido, entre los líderes, representantes a las mesas de trabajo. Ya se han iniciado actividades en cuatro mesas subregionales y una regional, las cuales serán las dinamizadoras del proyecto al acabarse el financiamiento externo. Se elaboraron objetivos y algunas estrategias de trabajo.
- Curso-taller Gota de Agua: es una capacitación para los líderes de las organizaciones del agua. De manera didáctica, revisan la historia de su acueducto rural y hacen un diagnóstico de la microcuenca en cuanto al saneamiento y estado agropecuario, infraestructura, presupuesto y futuro del acueducto. Durante la capacitación, con apoyo de los docentes y un instructivo, los participantes elaboran una cartilla de medio pliego con toda la información recabada.
- Fortalecimiento de los líderes: los operadores del proyecto alientan a los líderes para que asistan a los eventos relacionados con temas del agua, ambientales y de carácter político. Con ello se busca el reconocimiento y visibilidad social de los líderes involucrados con el proyecto. En la actualidad, se participa activamente en un referendo por la no privatización del agua en Colombia, así como en procesos de formación con otras agencias internacionales en la incidencia política en cuencas hidrográficas, foros sociales, elaboración de la Agenda Ambiental (PACA) y promoción de un pacto colectivo regional por el agua en el oriente de Antioquia.

El propósito final del proyecto es motivar a las organizaciones del agua y ambientales a generar estrategias para frenar el deterioro que viene sufriendo la región debido a los altos niveles de deforestación, contaminación hídrica, ampliación de la frontera agrícola y corrupción en el manejo de recursos económicos para el sector del agua potable y saneamiento. La falta de participación en la definición de problemas y búsqueda de soluciones tradicionalmente ha reducido el aprovechamiento de los beneficios que se pudieran lograr con los planes municipales de desarrollo y ha dejado sin control a las agendas de privatización del servicio de agua para consumo humano.

Principales impactos y desafíos

El Cuadro 1 muestra los principales avances alcanzados a julio 2008, a partir de los resultados esperados. El proyecto ha tenido impactos tanto positivos como negativos. El Cuadro 2 ofrece un resumen de tales impactos, a partir de los resultados esperados.

Cuadro 1. Resultados alcanzados por el proyecto Agua y Ambiente hasta julio 2008

Resultado esperado	Indicador	Avances
1. Fortalecida la capacidad de liderazgo de los líderes de organizaciones del agua y ambientales para la participación activa en procesos políticos, económicos y sociales, por medio de programas de extensión de la Universidad de Antioquia con alcance local y regional.	Al finalizar el proyecto, al menos 97 líderes (80%) de las organizaciones beneficiarias del proyecto participan en instancias municipales, subregionales o regionales en representación de sus organizaciones.	21 líderes de las organizaciones del agua y ambientales comprometidos en procesos de orden municipal, regional y nacional. Municipal: planes de desarrollo, consejos de desarrollo rural. Regional: consejo departamental de planeación. Nacional: referendo por el agua.
2. Mesas subregionales y regional de organizaciones del agua y ambientales conformadas y fortalecidas, y participando activamente en los procesos de construcción de la Región del Oriente Antioqueño.	Al finalizar el proyecto, las cuatro mesas subregionales (bosques, páramo, valles de San Nicolás) han presentado al menos una propuesta política, social, económica o ambiental a instancias de alcance local, regional, nacional o internacional.	Ya se cuenta con la Propuestas de Agenda Ciudadana Ambiental (PACA). En elaboración la propuesta de "Asociatividad de las organizaciones del agua". Se elabora de manera conjunta una proclama y pacto de voluntades en torno al agua para el oriente de Antioquia, participan más de 15 entidades oficiales, privadas y comunitarias.
3. Equipos interdisciplinarios e interinstitucionales de las organizaciones asociadas capacitados en temas de participación ciudadana, derechos humanos, derecho internacional humanitario y convivencia ciudadana, liderazgo, manejo de conflictos, gestión local y regional participativa, organizaciones sociales, gestión comunitaria del agua.	Este resultado se concreta a través de un diploma. Al menos el 80% es decir 97 de los participantes del diplomado obtiene evaluaciones satisfactorias de los docentes en al menos 3 de los 4 módulos al finalizar el diploma.	Se está en proceso evaluativo. La participación en el diploma es de 120 líderes de los 23 municipios.
4. Las organizaciones comunitarias del agua con capacidad administrativa y operativa para una buena gestión integral del agua.	Al finalizar el proyecto al menos el 80% de las organizaciones del agua elaboran y gestionan las acciones planteadas en la cartilla de la Gota de Agua.	El 80% son 57 organizaciones, de las cuales 24 han elaborado la cartilla Gota de Agua.

Cuadro 2. Impactos del proyecto Agua y Ambiente hasta julio 2008

Resultado esperado	Impactos favorables	Impactos desfavorables
1. Fortalecida la capacidad de liderazgo de los líderes de organizaciones del agua y ambientales para la participación activa en procesos políticos, económicos y sociales, por medio de programas de extensión de la Universidad de Antioquia con alcance local y regional.	El programa goza de un buen nivel de receptividad, lo cual permite mejorar la participación en las convocatorias a eventos relacionados con sus temas de interés. El equipo de trabajo es asertivo.	La comunicación con los líderes no es muy fluida; más del 80% no tienen Internet. El equipo de trabajo debe atender otras actividades y no logra acompañar a las/los líderes en las diferentes actividades.
2. Mesas subregionales y regional de organizaciones del agua y ambientales conformadas y fortalecidas, y participando activamente en los procesos de construcción de la Región del Oriente Antioqueño.	Las/los líderes están aprendiendo a definir compromisos, identifican actividades, aprenden a incidir local y regionalmente.	Los desembolsos de fondos no son ágiles; se dan retrasos que implican el aplazamiento de actividades y frenan el avance del proceso de fortalecimiento de las mesas de trabajo. Por lo reciente de su conformación, es necesario garantizar el acompañamiento para lograr incidencias en el territorio.
3. Equipos interdisciplinarios e interinstitucionales de las organizaciones asociadas capacitados en temas de participación ciudadana, derechos humanos, derecho internacional humanitario y convivencia ciudadana, liderazgo, manejo de conflictos, gestión local y regional participativa, organizaciones sociales, gestión comunitaria del agua.	Los/as líderes conocen de estos temas y aprehenden mecanismos para manejar las normas y participar activamente del conflicto. Manejan mecanismos de defensa y exigencia en torno a los derechos humanos.	No se logra medir el nivel de incidencia del trabajo de aprendizaje en la cotidianidad de el/la líder. Se dan los temas pero, ¿se logra que se apliquen?
4. Las organizaciones comunitarias del agua con capacidad administrativa y operativa para una buena gestión integral del agua.	El curso-taller Gota de Agua permite trabajar de manera integral los temas que competen a la organización de un acueducto rural. Mayor comprensión de las dinámicas hídricas en la zona. Apropiación del territorio. Altos niveles de re-razonamiento. Avance hacia la asociatividad. Elaboraciones colectivas y participativas.	El tiempo es corto para profundizar en cada tema. Los niveles de desconocimiento técnico son muy altos; entonces, no se logra una aplicabilidad real de lo aprendido en el terreno. Al curso asiste una persona por organización, quien no logra convencer a sus compañeros de la necesidad de implementar cambios.

Conclusiones

1. Los proyectos en torno al agua tienen una gran trascendencia debido a la valoración económica producto de las economías de mercado y el agravamiento ambiental.
2. El fortalecimiento de las organizaciones de base permite enfrentar con éxito la privatización y comercialización del agua y la rentabilidad comercial de los sistemas de acueductos.
3. Es necesario apoyar las organizaciones del agua y ambientales para fortalecer sus autonomía y mantenerlas activas como patrimonio social de sus localidades.
4. La búsqueda de articulaciones con proyectos similares en un municipio, sector o región debe basarse en propuestas para el desarrollo económico, social y político, con el fin de facilitar las sinergias.
5. El trabajo interinstitucional para coordinar actividades, acciones e intercambio de recursos exige un alto grado de confianza; sin él, se limita el trabajo grupal y los efectos sobre el proceso.
6. Las auditorías a las entidades ejecutantes de proyectos deben buscar efectos preventivos y no "condenatorios"; se debe acompañar y enseñar.
7. La entidad acompañante en estos procesos debe estar en sintonía con las entidades financieras para lograr un buen trabajo de articulación y ejecución presupuestal.
8. Las apuestas sociales, políticas, económicas y ambientales van dirigidas a beneficiar el desarrollo local, coordinado desde lo regional, y con visión de mejoramiento de la calidad de vida de la población y su entorno.
9. Un plazo de dos años es muy poco tiempo para observar transformaciones políticas, sociales y económicas.

Bibliografía

- CEAM (Corporación de Estudios, Educación e Investigación Ambiental), ADOA (Asociación de Ambientalistas del Oriente Antioqueño), UDEA (Universidad de Antioquia). 2008. Proclama y pacto de voluntades en el oriente de Antioquia – Colombia en el marco de las celebraciones del Día Mundial del Medio Ambiente [03-08 junio 2008]. Disponible en www.corpoceam.org.**
- Porras Gallego, H. 2008. Manejo integral del recurso hídrico, administración y operación de organizaciones suministradoras de agua: formulación de proyectos, legislación sobre lo hídrico y ambiental (Recopilación documental). Antioquia, CO, Proyecto Aguas y Ambiente. Disponible en www.corpoceam.org.**
- Rúa García, MY; Sierra Restrepo, R. 2008. Las organizaciones comunitarias del agua: hacia el fortalecimiento integral de los acueductos rurales del oriente antioqueño. Antioquia, CO, Proyecto Aguas y Ambiente. Disponible en www.corpoceam.org.**
- Valencia Agudelo, GD. 2008 La irrazonable lucha del Estado contra los pequeños proveedores del servicio de agua en Colombia. Universidad de Antioquia. german.valencia@udea.edu.co, gdvalencia@yahoo.com.**

Mecanismos de financiamiento para la gestión de los recursos naturales

Ampliando la paleta de posibilidades

Ronnie de Camino Velozo¹

En el manejo de paisajes, a lo largo del tiempo se han ofrecido variadas alternativas que incluyen iniciativas como los proyectos de desarrollo rural integral, los proyectos de manejo de cuencas hidrográficas, los planes maestros de manejo de las reservas de la biosfera y los bosques modelo. Esos son diferentes nombres que se pueden dar a un mismo paisaje, cuando los criterios de manejo que se usan se basan principalmente en uno de los recursos naturales disponibles. En la realidad, en cada una de esas estrategias de manejo y organización, se sustenta en territorios que tienen tierras agrícolas y ganaderas, ríos y lagos, recursos para la conservación y recursos bosque abundantes. Incluso un cierto territorio podría tener características de todos los otros.

A la vez, se han usado variadas estrategias y mecanismos de financiamiento para el desarrollo de esos territorios. El BID, el BM y el FIDA han financiado proyectos de desarrollo rural en todos los países del mundo; en general, en territorios de gran tamaño. Las agencias bilaterales se han centrado mayormente en proyectos de desarrollo rural de menor tamaño y se centran mucho más en las comunidades directamente, con menos intermediación oficial. Los proyectos de manejo de cuencas hidrográficas, en su mayoría, fueron financiados según su potencial de abastecer de agua a sistemas de riego y plantas hidroeléctricas. Los organismos bilaterales se han concentrado más en sub- y microcuencas, y quizás se han orientado más fuertemente hacia la protección de las nacientes y a mejorar el uso de la tierra para evitar la erosión de los suelos y el deterioro de la calidad y del flujo de las aguas. Las reservas de la biosfera, han sido financiadas por organizaciones de conservación, como la UNESCO, CI, TNC, WWF, pero su fin principal ha sido la conservación, sin poner suficiente énfasis en los problemas de la gente. Finalmente, los bosques modelo, como áreas geográficas con un enfoque basado en asociaciones para el manejo sustentable de paisajes forestales y recursos naturales, son los que menos apoyo financiero han recibido; se ha recurrido principalmente a fuentes internas de financiamiento en los países y en las regiones de influencia, o también a pequeños financiamientos internacionales.

Adicionalmente, se dan diferentes casos de financiamiento nacional e internacional para iniciativas de manejo de cuencas hidrográficas de diferente tamaño, así como algunos casos que han respondido a formatos distintos a la aproximación de cuencas, pero que tienen potencial como estrategias de financiamiento. También se muestran las posibilidades de mecanismos internacionales para el mismo efecto.

¹Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. rcamino@catie.ac.cr

Hacia la sostenibilidad financiera de los programas de cuencas

Los contratos vinculantes en Valle de Ángeles, Honduras

José Manuel González¹

Introducción y marco conceptual

El presente estudio se desarrolló en el municipio de Valle de Ángeles, departamento de Francisco Morazán, Honduras. El estudio se circunscribe al entorno natural, cultural y social del municipio y sus relaciones con el programa Focuecas II. A pesar de que hay interacciones con el resto de la población, el estudio se centró en la población de la zona de protección donde se desarrollaron las ideas y la experiencia; particularmente, se prestó atención a las relaciones entre actores, comunidades y municipios por la dependencia del agua.

El marco de referencia está dado por el desarrollo de modelos para los mecanismos de financiamiento con enfoque de cuenca, ejecutados por los organismos de cuenca: en este caso, el Consejo de Cuenca. Como punto de partida se definieron dos ámbitos: uno socioeconómico y otro biofísico; también se determinaron las condiciones financieras, los mecanismos existentes y las modificaciones necesarias para adaptarse a las condiciones locales. Finalmente, se hizo un breve análisis a futuro del financiamiento como base para la sostenibilidad de la organización y el manejo integrado de la cuenca.

Para hablar del financiamiento de fondos ambientales, en principio debemos considerar el tema de la globalización, su influencia sobre los recursos naturales y el consecuente manejo de cuencas. El aumento de la población y la rápida concentración de propiedades en manos de grandes terratenientes vienen provocando un acelerado cambio en la urbanización del paisaje rural. Ante un escenario como este, incentivado por el libre mercado de tierras, bienes y servicios, surge la necesidad de crear y acompañar a la sociedad con mecanismos de acción (Johnson y Berdegue 2004) que integren amplios sectores de la sociedad (p.e., el ECOFONDO de Colombia o el fondo ambiental de la Alcaldía Metropolitana de Quito). Tales mecanismos se sustentan en tres ejes de acción: gestión ambiental de áreas silvestres y manejo sostenible de la biodiversidad, gestión ambiental en agroecosistemas, gestión ambiental urbana (Colmenares 2004).

"Los fondos ambientales no son simples mecanismos financieros, deben ser vistos como instituciones que tienen diferentes roles que adoptar adicionalmente a la canalización de fondos" (Paniagua 2007). La RedLAC identifica los fondos ambientales como mecanismos financieros estratégicos que contribuyen a la sostenibilidad financiera de la conservación de la biodiversidad². Actualmente, en el mundo hay más de 100 fondos ambientales en operación, en proceso de establecimiento o en diseño. América Latina es la región que concentra el mayor número de FA y donde han probado ser un concepto sólido y sostenible de acuerdo a sus características contextuales (Paniagua 2007).

Los fondos ambientales, creados por proyectos de manejo y cogestión de cuencas en la región, operan bajo esquemas de pago por protección del recurso hídrico y requieren de una mayor participación de los actores locales. Esta participación debe darse desde su diseño, consulta, operación hasta su seguimiento y evaluación (Talavera 2007). Solo en Nicaragua 11 iniciativas de financiamiento están en desarrollo, de las cuales tres son fondos ambientales y los demás son experiencias de pago por servicios ambientales (PSA). La falta de articulación y comunicación entre iniciativas es el común denominador en Honduras.

¹ Programa Focuecas II, Valle de Ángeles, Honduras. jgonzal@catie.ac.cr

² De los países que participan en el estudio, solamente Honduras es miembro de la RedLac y está representado por la Fundación Vida.

La participación de la comunidad en el proceso de decisión asegura la maximización de beneficios ambientales, cuando es necesario elegir entre proyectos de características de costo-efectividad y viabilidad técnica y financiera muy similares. La comunidad que sufre daños ambientales y convive con el problema diariamente es la que posee la información que permite determinar dónde un proyecto de reducción de contaminación puede producir los mayores beneficios.

Metodología

Supuestos e hipótesis de trabajo

- Los actores locales son capaces de generar un marco administrativo, organizativo y transparente que permita canalizar y ejecutar fondos de distintas fuentes de financiamiento en forma eficiente y duradera, para generar impactos positivos y medibles en las subcuencas.
- Las autoridades locales, nacionales y otros organismos de cooperación se sumarían a un esfuerzo común y el fondo ambiental se convertiría en el punto de focalización que direcciona las inversiones en la cuenca.
- Las comunidades están bien organizadas y se comunican con frecuencia entre sí, están debidamente representadas por líderes de gran calidad humana y con disponibilidad de tiempo.
- El sistema organizativo democrático del Estado funciona en todos sus niveles (municipios, organizaciones locales, etc.) y cualquier fondo destinado a ellas puede elevar la medida de bienestar social con un simple aporte de la comunidad nacional o internacional porque existen las estructuras mínimas para trasladar fondos de los niveles superiores hasta las comunidades más remotas.

El sitio de estudio

La experiencia se desarrolló entre 2004 y 2008, en el municipio de Valle de Ángeles, Honduras. Este es un pintoresco municipio ubicado a 30 minutos al noreste de la capital, Tegucigalpa, y tiene una extensión territorial de 107 km². Su importancia radica en la producción de agua para Tegucigalpa y municipios vecinos como Santa Lucía, San Antonio de Oriente, San Juan de Flores, Villa de San Antonio y algunas aldeas de Moroceli. Además, provee agua para la generación eléctrica de la empresa azucarera Tres Valles. Los ríos del área tributan a la subcuenca del Yeguaré, que a su vez tributa al río Choluteca.



Figura 1. El sitio de estudio en el municipio de valle de Ángeles y la zona de recarga hídrica aparente

Condiciones biofísicas y socioeconómicas

Las condiciones biofísicas del municipio se han deteriorado por dos factores: la presión por expansión urbana y la expansión de la frontera agrícola. El área donde se ubican las fuentes de agua es un sitio privilegiado por la vista panorámica que tiene, lo que despierta el interés de urbanizadores; asimismo, las buenas condiciones del suelo atraen a los agricultores que van expandiendo sus áreas con cultivos hortícolas sin aplicar buenas prácticas agrícolas.

La población es de 16.000 habitantes que practican actividades económicas como empleos en la capital, lo que la convierte en una ciudad hotel; el turismo de artesanía y comidas criollas, en el que la población participa en carácter de empleados y muy pocos como empleadores; la agricultura de subsistencia con una incipiente porción comercial. Otra de las fuentes de ingreso es la extracción y venta clandestina de madera, muy relacionada con la expansión urbana y agrícola.

La primera impresión que tiene el visitante cuando llega, es la de un pueblo que tiene condiciones de vida superiores a la media nacional, pero al internarse en cualquier dirección hacia las comunidades es posible apreciar la similitud con cualquier comunidad pobre del país. La falta de agua, electricidad y saneamiento básico, el limitado acceso al crédito, escasa o nula participación en las decisiones a nivel del municipio y la marginación de las mujeres y jóvenes en los espacios de participación local son los problemas más relevantes en la zona, los cuales son similares a los del resto del país.

El monitoreo de la cantidad del agua en 2005 evidenció una disminución de 21% en caudales de verano en algunas fuentes, en comparación con el monitoreo del 2000, ambos realizados por la compañía Roche. La reducción de la cobertura vegetal alrededor de las fuentes de agua es la causante de ese problema. En las zonas en conflicto, la sucesión del cambio es: tala del bosque para venta clandestina de madera, cultivos de ciclo corto con uso no regulado de pesticidas, venta de la tierra a terratenientes sea por negociación directa o como garantía prendaria de préstamos no cancelados y fragmentación de la tierra en manos de ciudadanos de otras regiones, quienes amplían la zona urbana y contribuyen a la desaparición del bosque. Pero, por sobre todo, el principal problema encontrado fue la falta de comunicación entre los vecinos, la falta de relación con otras comunidades y la falta de articulación con sus autoridades municipales. Esta conjunción de situaciones hacen que no se haya puesto coto al deterioro ambiental en las zonas de recarga hídrica.

En este municipio, las malas relaciones socio-ambientales se manifiestan en la degradación ambiental; ante el desempleo, la primera acción es regresar al campo a descombrar un área de montaña y cultivar para subsistir. Los grandes propietarios, que tienen interés en el cambio de uso del suelo de forestal a zonas urbanas en las áreas de producción de agua, se aprovechan de las carencias como medio para llegar a su fin primordial: la venta de tierras.

Mecanismos financieros como sustento de incentivos para la conservación y crecimiento económico

Ante un escenario tan complejo, una de las opciones es dar el recurso económico directamente al beneficiario; pero eso solo es una aspirina para aliviar temporalmente el dolor, porque el verdadero problema sigue latente. Otro camino - el que eligió el programa - es fomentar la participación y fortalecimiento de los actores locales para que se encarguen de solventar la problemática creando espacios comunes para la discusión de sus problemas, la búsqueda continua de soluciones y un alto grado de articulación comunitaria, municipal y nacional. El espacio común se denomina Consejo de Cuenca, que es la organización de la sociedad civil que aglutina a las organizaciones locales a fin de presentar un frente común a problemas complejos. Las inquietudes al iniciar las acciones del consejo de cuenca fueron:

¿Puede un consejo operar sin fondos? ¿Cómo se hacen sostenibles las acciones? ¿Quién aportará para que el consejo mantenga su vigencia? ¿Debe un consejo sustituir las deficiencias institucionales? ¿Hasta dónde debe llegar un consejo en sus acciones: solo deliberar, solo actuar, o ser un canal de facilitación para conectar las diferentes comunidades en la búsqueda de soluciones a sus problemas, garantizar que los fondos de apoyo lleguen fácilmente a quien los necesita?

Si solamente se delibera, el consejo no tiene mayor peso en los cambios; si solo actúa, tampoco se llega al fondo; pero si se hacen ambas cosas y, de paso, se crean los canales de comunicación, eso aparentemente podría contribuir a incidir positivamente en los cambios requeridos. Así, el Organismo de Cuenca se convierte en el administrador del fondo ambiental, delibera junto con las comunidades y asigna recursos para que otros actores ejecuten las acciones. Fue necesario reglamentar tanto el funcionamiento del consejo de cuenca como las operaciones del fondo ambiental para no perder de vista que el fin no es hacer la cosas sino facilitar los medios para que todos se conviertan en protagonistas de su propio desarrollo. La meta no solo es consolidar una generación de actores, sino la sucesión democrática de ellos en el tiempo.

Con el apoyo de Focuecas se creó un fondo ambiental que impulse el inicio de las acciones del Consejo de Cuenca, las que al finalizar el programa deberían ser cubiertas con fondos públicos locales. Focuecas creó las oportunidades de comunicación y el espacio común para el diálogo, apoyó la planificación y asignó fondos para que el Consejo funcione; todo ello con el acompañamiento de la coordinación del programa en calidad de asesor - no de decisor. El Consejo es quien decide qué, cuándo, cuánto, a quién y dónde hacer las acciones y bajo qué condiciones.

Es notorio lo mucho que se puede hacer con pocos recursos bien ejecutados, bien empleados: desde la delimitación de las fuentes de agua, cercado, reparación de obras de captación, reparación de líneas de conducción, hasta la búsqueda de alternativas energéticas, como fogones de bajo consumo de leña y generación de biogás para los mismos, una estrategia local para la seguridad alimentaria y una estrategia local para la protección forestal.

Una de las primeras inquietudes de los actores locales fue la continuidad de las acciones. Así, con el fin de garantizar la sostenibilidad de los recursos financieros se dio forma estructurada al fondo como una primera iniciativa hacia la sostenibilidad.

Resultados

Composición del fondo ambiental

El fondo ambiental se constituyó como capital semilla para iniciar con los cambios requeridos, y no como un monto global para las acciones. En primera instancia, el fondo de 200 mil dólares se distribuyó de la siguiente forma: 30% como fondo de inversión retornable, 50% como fondo para el desarrollo de acciones ambientales y 20% como fondo para cogestión de otras fuentes de apoyo. La base social para el mecanismo financiero fue la creación de las cajas rurales comunitarias, con reconocimiento legal en el país a través de una ley del sector social de la economía. Las cajas están adscritas al Ministerio de Industria y Comercio, ante el cual cada socio es responsable de garantizar los recursos financieros que solicite, por medio de un comité de crédito comunitario.

Una vez iniciado el proceso se buscó el retorno del fondo de inversiones; para ello se creó un producto financiero que se denominó "**contrato vinculante de cuencas**" el cual trataba de responder, al menos en parte, a la demanda de recursos financieros y a la necesidad de conservar y proteger los recursos

naturales. Con esta herramienta se trató de contener el avance de la frontera agrícola, manteniendo las actividades económicas reguladas y condicionando el apoyo financiero a un código de conducta ambiental colectivo. Este es un beneficio para toda la comunidad, ya que los propietarios no tienen que hipotecar sus tierras ante el consejo de cuenca; la única garantía es el paisaje que rodea a la comunidad y la firma de un contrato donde se definen los compromisos de las partes. Así, los agricultores se comprometen a:

- a) No avanzar con el corte de árboles, para frenar el avance de la frontera agrícola en un área delimitada entre las partes.
- b) Eliminar la quema como práctica de limpieza en la zona.
- c) Modificar las prácticas agrícolas aplicadas en la zona.
- d) Restringir el uso de plaguicidas; solo se usarán los de etiqueta verde.
- e) Enumerar los árboles ubicados en la frontera agrícola actual con pintura de aceite amarilla y un número correlativo para fines de verificación (presentar el certificado de protección de la UMA).
- f) Ejecutar y diseñar el trazo de cultivos en contra de la pendiente o siembra en contorno y establecer barreras vivas en los predios cultivados.
- g) Devolver el capital recibido en calidad de préstamo, más un 12% de interés en un plazo de un año.

Por su parte, la caja rural de la comunidad es miembro solidario a partir de la firma del contrato de la red de cajas rurales de Valle de Ángeles y se acepta de conformidad y satisfacción por las partes. La caja se compromete a desarrollar un sistema de información y control contable, contratar auditorías con empresas o personas naturales calificadas y colegiadas, que ofrezcan información administrativa para la toma de decisiones en forma eficiente, consistente y oportuna.

El consejo se encarga de brindar apoyo financiero, gestionar otros apoyos para la comunidad, tales como infraestructura menor para viviendas, asistencia técnica y otros beneficios compensatorios para la protección del ambiente.

Segunda composición del fondo ambiental

Una vez que se inició el proceso de financiamiento, se tuvo que crear una nueva composición del fondo ambiental como resultado de la primera operación. Así, el consejo empezó a apoyar a tesistas, y se hizo el mapeo de las diferentes fuentes de apoyo nacionales y de la cooperación. Inicialmente el consejo, junto con la municipalidad, hacía visitas e invitaban a otros cooperantes e instituciones, pero fue necesario concentrarse en hacer bien las cosas (acciones concretas en las comunidades que permitieran ganar experiencia y darle un rumbo al proceso). Tres años después se diseñó una nueva composición del fondo:

Tipos de fondos (al año 3)	Montos por año (U\$S)	Porcentaje
Gestionados	10.000	10,7
Generados	13.440	14,3
Mixtos	70.000	75
Compensación hídrica	---	---
Transferencia municipal	---	---
Total	93.440	100

Bajo esta nueva estructura, el consejo tuvo el potencial financiero para orientar los fondos locales, nacionales y de cooperación directamente hacia las comunidades, trasladando parte de la responsabi-

lidad de la ejecución de los fondos a los destinatarios de los programas y proyectos. Con ello se pudo diversificar su capacidad de obtener fondos, incluyendo algunos que todavía no se concretizan, como los fondos por compensación hídrica y el aporte municipal.

Organización

El resultado más evidente es la plataforma de concertación local, con alto grado de participación de todos los sectores de la sociedad y de todos los poblados del municipio de Valle de Ángeles. Además, se ha concretizado una estructura organizativa local legitimada por una asamblea de 120 delegados legalmente reconocida por el estado de Honduras, 51 organizaciones de base local afiliadas al consejo y un alto grado de comunicación entre diferentes actores. Con ello se ha creado una fortaleza colectiva para abordar los temas de interés común a través del diálogo intersectorial local con puntos de encuentro entre las autoridades locales.

Servir de plataforma para que otros puedan intervenir en apoyo a la gestión de proyectos de bien común es otro de los resultados importantes. Es temprano para definir impactos en la parte biofísica de la cuenca, ya que los resultados se pueden observar hasta después de 20 años continuos de intervención.

Se puede hablar de tendencias en algunos procesos, tales como:

- Estrategia de protección forestal
- Manejo de saneamiento básico
- Mejora de los sistemas productivos agropecuarios
- Estrategia de seguridad alimentaria y alternativas energéticas
- Sistema de monitoreo de la calidad del agua
- Planificación y seguimiento de proyectos, rendición de cuentas
- Traslado de responsabilidades administrativas a niveles básicos comunitarios

El ingreso familiar de los que participan activamente ha mejorado en varias formas: disponibilidad de crédito, asistencia técnica, buenas prácticas agrícolas, asesorías en negocios, acceso a mercados en forma colectiva. A pesar de que solo se tienen dos años de operación, ya hay varias zonas que vienen haciendo manejo. Normalmente se mide únicamente el ingreso pero también es importante asegurar procesos que permitan sostener el ingreso en el tiempo; el hecho más relevante ha sido que los agricultores ya no hipotecan sus bienes con prestamistas locales que cobran 20 veces más caro de lo que cobran las cajas rurales comunitarias.

Tendencias, alianzas y perspectivas para la sostenibilidad

Sin la estructura organizativa creada no sería posible aspirar a la sostenibilidad del proceso. A nivel económico-financiero se cuenta con apoyo desde 2005 hasta el 2010; durante este tiempo el Consejo de Cuenca ha obtenido el respaldo para consolidar su estructura e iniciativas. La Fig. 2 muestra el comportamiento macro del fondo ambiental consolidado con el aporte multi-donantes. Se espera que para el año 8 se tenga un mismo nivel, producto del fondo semilla que genere el ingreso mínimo para mantener operando la cogestión adaptativa de cuencas en Valle de Ángeles.

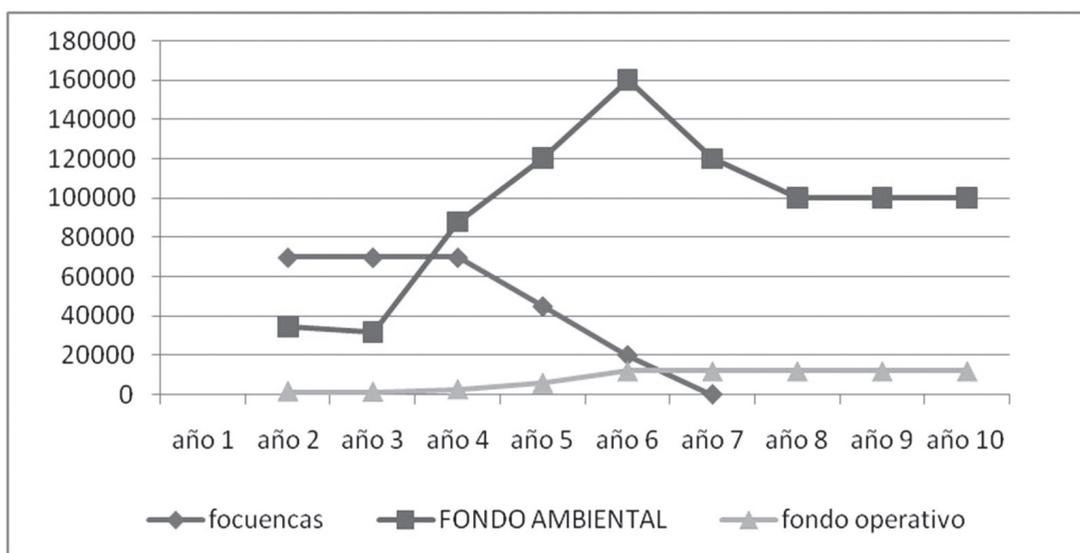


Figura 2. Comportamiento macro del fondo ambiental consolidado con entrada y salida de cooperantes y la vía para la sostenibilidad operativa.

Lecciones aprendidas

El costo de implementar un proceso como estos es alto, pero es un valor que vale la pena pagar porque una vez iniciado, la población logra apoderarse de la idea y ellos mismos quieren continuar. Eso es evidente después de realizar la primera obra en conjunto. Sin la organización actual sería difícil pensar en cómo hacer las cosas, ya que no se puede esperar que la institucionalidad local idealmente funcione. Varias razones llevaron al hecho de haber organizado y consolidado la estructura en la forma en que se hizo; entre ellas resalta la vulnerabilidad de la voluntad local. Por muy buena intención que un líder local tenga de permitir y abrir espacios para que los ciudadanos participen, eso no garantiza que otro líder, en otro momento, continúe con la trayectoria.

Es notable el aumento de participación cuando hay un espacio claro de concertación, y más si este cuenta con personas dedicadas a tiempo completo, que mantienen abierto el canal de información con diversos actores. Los actores locales tienen un lugar donde acudir para presentar sus inquietudes y recibir ideas de cómo concretizarlas; los cooperantes nacionales o externos tienen un lugar donde pueden establecer contactos para apoyar iniciativas.

Los actores han encontrado en esta herramienta un lienzo para colocar sus necesidades y la forma de abordar la temática desde una perspectiva realista, plasmar las ideas en un plan de comunidad que luego se refleje en un plan general municipal, inserto en el plan estratégico municipal; ello obliga a decisores locales a no desviarse de lo que la gente quiere.

En municipios pequeños con población pequeña, se torna difícil decir no se puede apoyar a alguien porque vive fuera de la cuenca, aunque ese alguien forme parte del mismo municipio. Por ello, la replicabilidad de la experiencia se dio inicialmente del territorio de la cuenca al territorio municipal.

La solidaridad es uno de los productos de la organización. La preocupación por el bienestar común hace que más personas se sumen y dejen la actitud pasiva, la indiferencia, el temor a reclamar para

convertirse en actores protagónicos de su propio desarrollo. El apoyo a los vecinos es un producto intangible y manifiesto cuando se logra resolver un problema de forma conjunta.

Conclusiones

Existe un vacío de asistencia social producido por la desaparición de las agencias de asistencia gubernamental que no se ha logrado cubrir ni por autoridades nacionales ni locales. Ese vacío sin interlocutores locales impide ver con claridad el rumbo de la asistencia provista por ONG, agencias de cooperación y demás apoyos; en consecuencia, se producen traslajos en las inversiones y gastos de fondos en vez de inversión dirigida.

Sin el accionar colectivo la sociedad se estanca y se crea un medio de cultivo para los intermediarios sociales que ven en esta debilidad su forma de vida. Se reconoce que la creación de estructuras como estas es costosa, pero ante escenarios en donde hay problemas por carencias físicas y sociales es, a la larga, un costo menor una vez que las comunidades y sus líderes se apropian de la idea.

Este tipo de obras son de mediano a largo plazo; no se puede correr para conformarlas ya que depende del tiempo que le toma a los propios actores locales encontrar sus pares para ir conformando el tejido social fino que depare una sólida organización para el futuro.

Es necesario que alguien dé el impulso inicial a estas estructuras; sin ello la población no podría ver con claridad qué son capaces de hacer. En condiciones especiales, sin embargo, si las comunidades se deciden, igual pueden iniciar sus propios procesos.

La sostenibilidad de este proceso requiere cambios de comportamiento y de enfoque hacia la eterna dependencia de la ayuda externa para lograr con esfuerzo propio mejores condiciones de vida colectiva.

Bibliografía

- Colmenares, R. sf. Corporación ECOFONDO, Colombia. Consultado 24 oct. 2007. <http://www.ecofondo.org.co>
- Fondo Ambiental de la Alcaldía Metropolitana de Quito. Consultado 24 oct. 2007. http://www.fondoambiental.gov.ec/site/who_01.html
- Fondos Regionales Colombia. Consultado 24 oct. 2007. web.minambiente.gov.co/html/dae/Fondos/docs/acuerd-fond-reg.htm
- Johnson, N; Berdegué, J; 2004, Collective action and property rights for sustainable development. Consultado 5 oct. 2007. International Food Policy Research Institute. www.ifpri.org
- Paniagua, A. 2007. In Gestión de fondos ambientales para la sostenibilidad financiera de la biodiversidad. Informe de la Reunión del Grupo de Expertos en Fondos Ambientales [9-11 mayo 2007, Lima, Perú].
- RedLac. 2007. Gestión de fondos ambientales para la sostenibilidad financiera de la biodiversidad. Informe de la Reunión del Grupo de Expertos en Fondos Ambientales [9-11 mayo 2007, Lima, Perú]. 47 p
- Talavera, P. 2007, Inventario de las iniciativas de financiamiento en cuencas hidrográficas en Nicaragua. Managua, NI. 48 p.

El Fondo para la Protección del Agua. Mecanismo financiero para la conservación y el cuidado del agua en Quito, Ecuador

Jacqueline Cisneros¹, Pablo Lloret²

Antecedentes

La parte interandina de la provincia de Pichincha (Cuenca alta del río Guayllabamba) es una de las áreas más densamente pobladas del Ecuador, principalmente por la presencia del Distrito Metropolitano de Quito, y afronta el mayor problema nacional de escasez, competencia y contaminación de agua. La cuenca alta del Guayllabamba tiene una extensión de 4711 km² y abarca buena parte de los cantones Quito, Mejía, Cayambe y la totalidad de los cantones Rumiñahui y Pedro Moncayo. En el 2005, la población urbano-rural que habita en la cuenca era de alrededor de 2.278.000 habitantes (Carpio 2005).

Según Pourrut (1995), la cuenca presenta tres tipos de clima: tropical semiárido temperado, en la parte baja; mesotérmico semi-húmedo y seco a lo largo de la cuenca media; ecuatorial de alta montaña en las cordilleras oriental y occidental. La variación de temperatura va desde 24°C a los 1.000 msnm, hasta menos de 8°C, sobre los 5.890 msnm en el volcán Cotopaxi. El rango de precipitación media anual es de 500 a 1.700 mm (De Bievre et ál. 2008). Los recursos hídricos que abastecen las necesidades de la población en la cuenca alta del Guayllabamba provienen de trasvases, aguas superficiales y subterráneas. Los acuíferos de la ciudad de Quito han sido paulatinamente cerrados debido al deterioro de los pozos y las ventajas económicas y operativas de abastecimiento a los sistemas de agua potable con agua superficial. Según De Bievre y Coello (2008), la distribución de la demanda de agua en la cuenca corresponde a riego (49%), agua potable (22%), industria (20%) e hidroelectricidad (9%). Parte de estas necesidades son cubiertas con trasvases provenientes de las cuencas altas de la cordillera amazónica: para agua potable (63%) y para riego (0,21%). Las principales cuencas de donde se trasvasa agua a la cuenca alta del Guayllabamba son Oyacachi, Papallacta y Antisana, en donde se ubican las Reservas Ecológicas de Cayambe-Coca y Antisana. Estas, junto con el Parque Nacional Cotopaxi y otras cuatro áreas protegidas, conforman la Biorreserva del Cóndor, que es el proyecto más relevante de conservación y uso sostenible del Ecuador.

Características del fondo

Para contribuir a la solución de los problemas relacionados con la gestión y el manejo de los recursos hídricos en la cuenca alta del Guayllabamba y áreas de influencia directa, en 1995 se inició un proceso de concertación entre The Nature Conservancy (TNC) y Fundación Antisana para crear un mecanismo que permitiera preservar las fuentes de agua. El proceso culminó en el año 2000 con la constitución del fideicomiso 'Fondo para la Protección del Agua' (FONAG), con el apoyo de la Empresa Metropolitana de Alcantarrillado y Agua Potable (EMAAP-Q) y TNC. Posteriormente, el FONAG a través de su gestión ha logrado nuevas e importantes adhesiones, como la Empresa Eléctrica Quito S.A. (EEQ SA) en el 2001, la Cervecería Nacional en 2003, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) en 2005 y Tesalia Springs Company, productor de agua embotellada, en 2007 (FONAG 2008a).

¹Fondo para la Protección del Agua (FONAG). cisneros@catie.ac.cr

²Fondo para la Protección del Agua (FONAG). pablo.lloret@gmail.com

FONAG es un mecanismo económico financiero constituido para operar por ochenta años en forma permanente y estable. El fondo patrimonial permite utilizar los rendimientos para el cofinanciamiento de actividades de conservación y protección de las fuentes de agua que abastecen las necesidades del Distrito Metropolitano de Quito. De esta forma, se pretende alcanzar metas de mediano y largo alcance y asegurar impactos positivos y duraderos en la conservación de las fuentes de agua. El fondo trabaja con los usuarios finales y con los proveedores del recurso en un ámbito geográfico que abarca la cuenca alta del río Guayllabamba, en el callejón interandino, y las cuencas altas de Oyacachi, Papallacta y Antisana (Fig. 1).

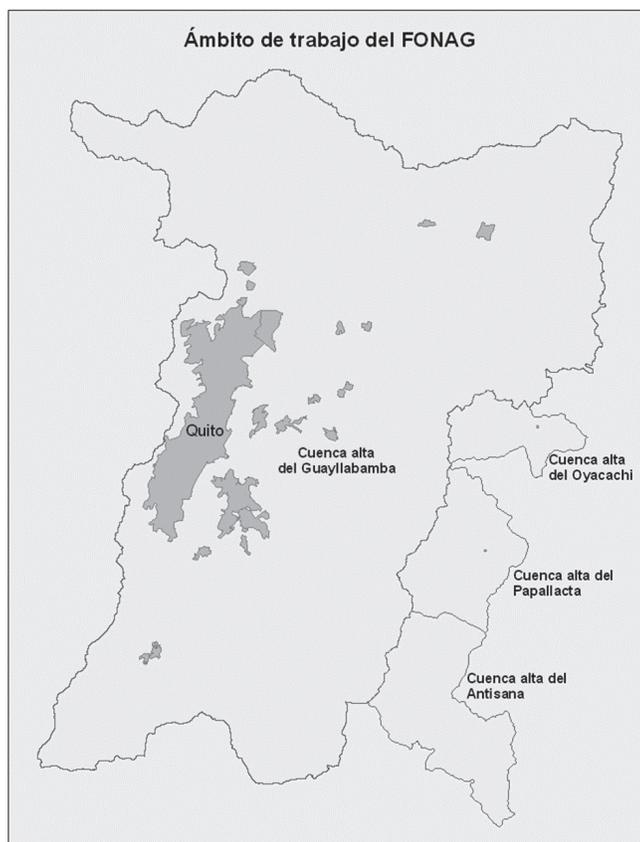


Figura 1. Ámbito geográfico de trabajo del FONAG

La meta del FONAG es instaurar la gestión integrada de los recursos hídricos en las cuencas que forman su ámbito de trabajo. Dicha gestión debe propender al fortalecimiento y mejoramiento de la aplicación de las políticas nacionales para anular el manejo sectorial del recurso, caracterizado por una baja gobernabilidad. Las acciones que se implementen se deben sustentar en información clara y precisa del comportamiento biofísico de la cuenca y de las dinámicas socio-económicas de su gente.

El esquema organizativo del FONAG está conformado por una Junta Directiva, una Secretaría Técnica y un Comité Técnico Asesor. La junta está integrada por un representante institucional de cada constituyente del fideicomiso, quienes se manejan con equidad e igualdad en la participación y toma de decisiones, sin embargo, la presidencia de la junta se reserva para el socio mayoritario, la EMAAP-Q. Para apoyar el constante quehacer del FONAG, la junta designó un comité técnico asesor conformado por sus representantes técnicos. Finalmente, la Secretaría Técnica se encarga de la administración del fondo; esta secretaría tiene una estructura casi horizontal, repartida entre el secretario técnico y los coordinadores de programas (Fig. 2).

A la firma del contrato de fideicomiso, los constituyentes formaron un capital semilla patrimonial de 21.000 dólares, y la EMAAP-Q se comprometió a aportar el 1% de la facturación mensual de sus planillas de agua potable y alcantarillado. Durante los primeros tres años se diseñó e implementó un modelo de inversiones, con el fin de lograr los mejores rendimientos del capital. Este modelo consideró tres variables claves: seguridad, rendimiento y liquidez. A partir del tercer año se iniciaron las primeras actividades de planificación, organización institucional y socialización. En la actualidad, y con los aportes de los nuevos miembros, el capital patrimonial asciende a US\$4.451.000 (FONAG 2008b). Del monto total de inversiones que emplea el Fondo en sus programas y proyectos, 25% corresponde a los rendimientos financieros y 75% a aportes de donantes y aliados (Fig. 3). Es evidente que el monto de los rendimientos no es suficiente para el cumplimiento de objetivos; por ello, en el 2004, el FONAG emprendió una estrategia de búsqueda de fondos de inversión. Hasta el momento, la gestión ha resultado efectiva y le ha permitido alcanzar importantes aportes de donantes nacionales e internacionales, así como la cooperación de socios estratégicos locales. La colaboración alcanzada coadyuva al fortalecimiento y ampliación de los objetivos del Fondo a favor de la gestión y manejo de los recursos hídricos y réplica de experiencias a nivel nacional y regional.

El monto total de inversiones se distribuye de la siguiente forma: 10% para gastos administrativos y 90% para inversión; de este monto, el 80% se destina a la ejecución de programas y el 20% a proyectos. El menú de servicios financieros que el FONAG ofrece se orienta, en primera instancia, a donaciones de inversión y, en una segunda etapa, a préstamos de inversión a entidades locales especializadas en formular y ejecutar proyectos en áreas de interés afines a las líneas de acción de sus programas. La eficiencia y eficacia de las inversiones realizadas se controlan y monitorean en diferentes niveles. El nivel técnico-administrativo de la ejecución de programas y proyectos está a cargo del coordinador del programa respectivo y del secretario técnico, quienes dan seguimiento constante a los avances. El nivel administrativo-financiero está a cargo del secretario técnico y de la junta directiva, quienes se reúnen dos veces por año. La fiduciaria lleva a cabo la auditoría anual del Fondo. Adicionalmente, una vez por año se realiza una rendición de cuentas pública ante el alcalde y público en general. En esta reunión, cada uno de los beneficiarios informa de los avances y resultados alcanzados por sus proyectos. De esta forma se transparenta el manejo de los fondos ante autoridades y la ciudadanía.



Figura 2. Estructura orgánica actual del FONAG



Figura 3. Aportes de los constituyentes del FONAG
Fuente: FONAG (2008b)

Resultados

La filosofía que guía al FONAG se basa en lograr una gestión integrada de los recursos hídricos en las cuencas del ámbito de trabajo del Fondo. Así, se lidera y apoya todo proceso que conlleve a la gobernanza y gobernabilidad de los recursos, al conocimiento del sistema hídrico y a la creación de una nueva cultura del agua. A través de sus programas y proyectos de intervención, se busca asegurar a mediano y largo plazo la protección y conservación de los recursos hídricos y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Programas de intervención

La visión del FONAG es la de intervenir de forma sistemática y continua en las diferentes facetas que conforman el cuidado del agua. Por esta razón, se destina el 80% de los recursos para inversión en intervenciones continuas y a largo plazo. En la actualidad, el FONAG tiene los siguientes programas: gestión del agua, educación ambiental, capacitación, recuperación de cobertura vegetal, vigilancia y monitoreo, y comunicación. Estos programas y sus alcances son sometidos a revisión constante para que respondan a las dinámicas y realidades de la cuenca.

Los lineamientos de acción del FONAG se sustentan en la Ordenanza Metropolitana no. 213, la cual delega al FONAG la ejecución del Plan Director de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y ratifica la transferencia desde el EMAAP-Q del 1% de su facturación; este monto se incrementará hasta 2% en un lapso de cuatro años. De la misma forma, estas acciones apuntan a la consecución del Decreto no. 1088, sobre la creación de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) y sus funciones. En el art. 2, numeral 3 del decreto se establece como función de SENAGUA: "*Promover la protección de las cuencas hidrográficas dando énfasis a la conservación de los páramos y bosques nativos, para preservar los acuíferos y la buena calidad del agua en sus fuentes*" y el art. 3: "*Conducir los procesos de gestión de los recursos hídricos de una manera integrada y sustentable en los ámbitos de cuencas, subcuencas, microcuencas o demarcaciones hidrográficas e hidrogeológicas*".

Proyectos de intervención

Dentro de los programas, el FONAG cofinancia proyectos en diferentes áreas, siempre con un enfoque claro en el cuidado del agua. El 20% de los fondos de inversión se destinan a estas actividades. El cofinanciamiento de actividades hizo que en el año 2006 por cada dólar de rendimiento financiero del FONAG, se recibieran tres dólares de fondos de contrapartida, con lo cual se logró un monto de

US\$1,9 millones de inversión total. Los proyectos abarcan desde el apoyo a actividades productivas con enfoque ambiental hasta la investigación aplicada; siempre intentando buscar alianzas y corresponsabilidades para el financiamiento, ejecución y mantenimiento.

La transparencia demostrada en el manejo de fondos, el establecimiento de relaciones de confianza y la definición de corresponsabilidades entre financistas, ejecutores y beneficiarios, en las diferentes etapas de un proyecto, han permitido que el FONAG construya niveles de credibilidad y confianza ante los constituyentes, donantes, aliados, actores claves y usuarios del agua. Tal respaldo se refleja en la adhesión de las comunidades y familias beneficiarias, así como la apertura de organismos gubernamentales a las propuestas de tecnológicas y socioeconómicas para la gestión integral en la cuenca. Ejemplo de esto son: el convenio entre municipios que comparten la cuenca, convenios de cooperación interinstitucional, con organismos locales, nacionales e internacionales para el fortalecimiento técnico y el desarrollo de proyectos.

Conclusiones

1. Al momento de constituir un fideicomiso es importante tener claro los objetivos que se persiguen y los mecanismos que se van a emplear para alcanzarlos.
2. Para asegurar el éxito y continuidad de las acciones, un fideicomiso patrimonial requiere de aportes financieros para consolidar su capital, realizar inversiones en bolsa de valores y aumentar sus rendimientos; además, se debe establecer una sólida cartera de donantes y conseguir el cofinanciamiento de organismos de base, locales, privados o públicos que le permita lograr un efecto multiplicador en la región.
3. Con el fin de aumentar los fondos de inversión, se hace indispensable contar con fondos palanca que amplían el poder de ejecución de los rendimientos. Hasta la fecha, se ha logrado un incremento de 1:4 ó 1:5 para la ejecución de programas y proyectos.
4. El mecanismo financiero (fideicomiso) para la protección de las fuentes de agua es una herramienta y no el fin. Este mecanismo no garantiza *per se* el éxito y transparencia de las acciones.
5. Es clave contar con una alta capacidad de gestión administrativa y técnica, con representatividad ante la comunidad y organismos estatales para que el fondo logre ampliar sus líneas de acción.
6. La ordenanza local y los convenios de cooperación intermunicipal avalan las acciones emprendidas y definen los niveles de participación de actores, sectores y usuarios del agua.
7. Los programas deben ser evaluados cada cierto tiempo y adaptados, si fuese necesario, para que respondan a las dinámicas ambientales y socioeconómicas presentes en la cuenca y en el país.
8. Los proyectos que se ejecutan deben atender a las necesidades urgentes de la cuenca; sin embargo, no deben alejarse de la meta trazada en cada uno de los programas para lograr el impacto positivo que se requiere en la gestión de los recursos hídricos.
9. El crear un fondo de largo plazo, al que los constituyentes aporten de forma continua y acumulativa, asegura la ejecución de acciones y la medición de impactos a mediano y largo plazo.
10. Es necesario implementar una estrategia de comunicación y sensibilización con el fin de incrementar los niveles de participación y contribuir directamente a la creación de una nueva cultura del agua.
11. La gestión integrada de los recursos hídricos necesita de la participación de todos los sectores y ámbitos; es necesario contar con estudios de valoración económica ambiental que apoyen la construcción de un sistema tarifario ambiental hídrico equitativo.

12. El fideicomiso FONAG, con base en su gestión y manejo, ha demostrado ser un instrumento válido y práctico que apoya de forma directa la construcción de la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca alta del Guayllabamba; el éxito alcanzado alienta la réplica en otras cuencas del país (Ambato, Riobamba, Cuenca) y en otras cuencas de la región (Lima, Bogotá, Santa Cruz en Bolivia).

Lecciones aprendidas

1. El nivel de credibilidad y transparencia que el manejo de un fideicomiso ambiental hídrico alcanza está estrechamente ligado a los principios sobre los cuales se fundamentó para su creación.
2. Los rendimientos del capital patrimonial no son suficientes para cumplir con las metas y objetivos trazados al momento de la constitución del fideicomiso; por ello se deben buscar nuevos mecanismos de inversión, hasta que los rendimientos sean significativos.
3. La capacidad de negociación es clave para conseguir fondos de inversión para actividades puntuales; las negociaciones, sin embargo, deben correr parejas con la capacidad de gestión político administrativa, para asegurar la continuidad de acciones a nivel local y la proyección y aplicación a nivel nacional.
4. El manejo transparente de fondos y la difusión participativa de resultados favorece la creación de nuevos niveles de confianza y fortalece los ya existentes.
5. La participación activa de comunidades, sectores y actores claves que toman decisiones o influyen en ellas garantiza un mayor grado de aceptación de las corresponsabilidades en la gestión y manejo de los recursos hídricos de una cuenca.
6. Los alcances y el óptimo funcionamiento de un mecanismo financiero ambiental en este caso, para recursos hídricos depende en mucho de la oportunidad política, de la visión de los gobernantes, del marco legal existente a nivel nacional y de las corrientes ambientales en el mundo (p.e., la lucha actual contra el cambio climático).

Bibliografía

- Carpio, R. 2005. Estudio de población, demanda y oferta de agua potable e industria del Proyecto Ríos Orientales; Informe componente 1: población y demanda. Memoria Ejecutiva. Quito, EC, EMAAP-Q.
- De Bievre, B; Coello, X. 2008. Diagnóstico del balance entre oferta y demanda hídrica. Quito, EC, UICN-SUR. Proyecto Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito.
- De Bievre, B; Coello, X; De Keizer, O. 2008. Caracterización de la oferta hídrica. Quito, EC, UICN-SUR. Proyecto Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito.
- FONAG (Fondo para la Protección del Agua). 2008a. Plan estratégico del FONAG. Quito, EC.
- FONAG. 2008b. Rendición de cuentas. Disponible online: www.fonag.org.ec.
- FONAG. 2007. Plan de gestión integrada de los recursos hídricos de la Hoya de Quito. Quito, EC.
- Pourrut, P. (Ed.). 1995. El agua en el Ecuador. Quito, EC, ORSTOM. 122 p.

El pago por el servicio ambiental hídrico en la subcuenca del río Copán, Honduras¹

Josué León²

Introducción

Los servicios ecosistémicos de provisión de agua y regulación general del ciclo hidrológico (SEH) son especialmente importantes para las comunidades rurales pobres de América Central. Aunque se han hecho varios intentos por mejorar y mantener este flujo de beneficios, la mayoría de iniciativas carecen de recursos financieros suficientes y no logran generar los incentivos necesarios para que los dueños de la tierra tomen decisiones de producción, agrícola o forestal, acordes con el bienestar social. Como respuesta a este problema, los programas de pago por servicios ecosistémicos³ (PSEH) asociados con la provisión de recursos hídricos constituyen un arreglo institucional novedoso que puede resolver estas deficiencias por medio de pagos realizados por los demandantes de estos servicios a los productores u oferentes de los mismos.

Existen tres características claves que definen un PSEH: el condicionamiento de los pagos, la relación contractual y la participación voluntaria. La existencia de un pago condicionado a un conjunto de obligaciones por parte del productor en procura de la provisión de uno o varios servicios ecosistémicos es una característica que diferencia al PSEH de programas tradicionales de subsidios ambientales. Para dar credibilidad al cumplimiento de dichas obligaciones es necesario establecer un contrato de prestación de servicios de los ecosistemas, el cual se debe complementar con un programa adecuado de monitoreo y sanciones para casos de incumplimiento. Finalmente, a diferencia de los mecanismos de mando y control, los productores que se someten al PSEH lo hacen de manera voluntaria, atraídos por los incentivos que el programa otorga.

En la práctica existen muchas variantes que hacen que cada programa de PSEH sea particular. Las diferencias incluyen el modelo de gestión (público, privado, mixto), los objetivos buscados (conservación, transformación, metas sociales), los mecanismos de cobro (tarifas hídricas, impuestos específicos, contribuciones voluntarias) y los mecanismos de pago (monetarios, capacitación, otros no monetarios), por citar algunos elementos. Dada esta variabilidad y la complejidad inherente a muchas cuencas hidrográficas, se vuelve imperativa la necesidad de contar con un marco metodológico integral y adaptativo de diseño e implementación de programas de PSEH. Esta ponencia presenta una propuesta en ese sentido, la cual fue validada en Copán Ruinas, Honduras.

¹Basado en Madrigal y Alpízar (2008).

²Programa Focucenas II. Copán, Honduras. josueleonci@yahoo.com

³Es común encontrar el término de servicios ambientales como sinónimo del tema que aquí se discute. Sin embargo, queremos evitar el uso del mismo por dos razones principales. 1) Se quiere ser consistentes con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA 2005), el cual se refiere explícitamente al término servicios ecosistémicos (o servicios de los ecosistemas) y en ningún caso a servicios ambientales. Por esta misma causa se hablará de 'pago por servicios ecosistémicos' en lugar del término más comúnmente utilizado de pago por servicios ambientales. 2) Se quiere evitar la confusión con el concepto de bienes y servicios ambientales que se utiliza en los acuerdos comerciales internacionales. En estos casos se discute acerca de negociar una mayor liberalización del comercio de bienes y servicios ambientales a través de la reducción o eliminación de obstáculos arancelarios o no arancelarios. No obstante, el concepto que maneja la Organización Mundial del Comercio (OMC) no tiene relación con los beneficios que proveen los ecosistemas, sino que en el caso de bienes ambientales, se refiere a artefactos tales como convertidores catalíticos y filtros de aire, entre otros. Para el caso de servicios ambientales, se hace alusión a los servicios de consultoría en temas de recursos naturales que puede ofrecer un profesional liberal, por ejemplo.

Las microcuencas de las quebradas Sesesmil (39 km²) y Marroquín (32 km²) alimentan al sistema de agua potable de la ciudad de Copán Ruinas (Cisneros et ál. 2007). El patrón socioeconómico de estas microcuencas está caracterizado por un bajo nivel de escolaridad e ingresos; las principales actividades económicas son la caficultura y la agricultura poco diversificada, en muchos casos para el autoconsumo. En la zona urbana, las principales actividades económicas son el turismo, el comercio y los servicios.

La ciudad de Copán Ruinas cuenta con un servicio de agua potable administrado por el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA). La infraestructura del sistema de agua potable, especialmente de los componentes de conducción y distribución, se encuentra en un estado de regular a malo, a causa del deterioro ya que se sobrepasó su vida útil, lo cual provoca cortes del servicio en algunos sitios de la ciudad (Cisneros et ál. 2007). Esta situación se agrava por los problemas de calidad del agua destinada al consumo humano⁴ y, de hecho, buena parte de los pobladores del municipio optan por comprar agua embotellada para satisfacer sus necesidades diarias del líquido.

En Copán Ruinas no se cuenta con un sistema de medición volumétrica, lo cual provoca que el sistema de tarifas del SANAA se base en estimaciones mensuales. En el nivel comercial, las tarifas máximas son pagadas por hoteles y restaurantes bien equipados, y en la categoría doméstica, las tarifas mínimas son impuestas a hogares de escasos recursos económicos, según criterios del SANAA. Según datos del año 2005, en la ciudad de Copán Ruinas existían 1.190 abonados registrados, de los cuales 1.082 pertenecían a la categoría doméstica, 104 a comerciales y 4 al gobierno.

Las fuentes de agua utilizadas para el consumo son superficiales y el relieve de las zonas donde estas se encuentran se caracteriza por pendientes medias y altas. Las principales actividades económicas desarrolladas en las fincas donde se localizan las principales fuentes de agua son la agroforestería (café con sombra), la ganadería, la agricultura y el turismo. Estas fuentes son afectadas negativamente por actividades como el uso inadecuado del suelo, la tala ilegal, la quema y la contaminación con aguas mieles y otros desechos (Cisneros et ál. 2007).

Metodología

La implementación efectiva y permanente de un programa de PSEH debe reflejar un proceso continuo y adaptativo compuesto de varios eslabones: i) diagnóstico y definición de objetivos, ii) estudio de condiciones habilitadoras, iii) diseño técnico del programa, iv) implementación, v) evaluación (Campos et ál. 2006). La Fig. 1 resume este proceso, el cual no necesariamente es secuencial sino que debe enmarcarse dentro de un marco de revisión y adaptación continua

Las fases de definición de objetivos y estudio de las condiciones habilitadoras del entorno son fundamentales para establecer las razones por las cuales se desea desarrollar un programa de este tipo, dado que el PSEH no es la única opción de política disponible para mejorar o conservar los servicios de los ecosistemas, ni tampoco es una herramienta que puede funcionar en todos los contextos. Algunas de estas condiciones son: i) la existencia de un entorno legal apropiado que facilite, o que al menos no impida, el desarrollo del PSEH en la escala deseada; ii) la ausencia de políticas públicas que generen incentivos contrarios al PSEH; iii) la seguridad en la tenencia de la tierra; iv) la disponibilidad de información relevante; v) la capacidad de gestión y negociación.

⁴Con respecto a la calidad del agua, la planta de tratamiento no realiza un proceso completo, sólo cubre cloración y sedimentación, y no trata el contenido de agroquímicos y aguas mieles. El mal estado de la red de distribución es otro factor que afecta la calidad del agua, ya que muchas líneas han excedido su vida útil y puede existir infiltración de residuos y contaminantes (Cisneros et ál. 2007).

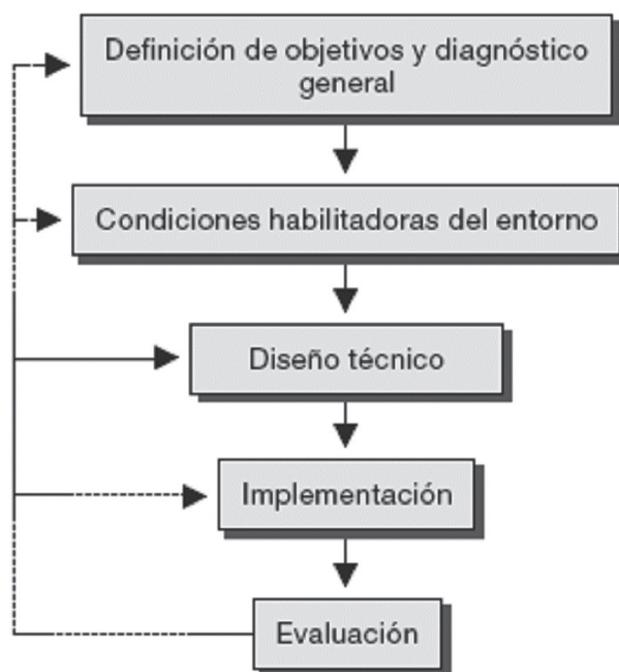


Figura 1. Proceso adaptativo de diseño e implementación de un PSEH

Fuente: Campos et ál. (2006).

Una vez realizado este análisis preliminar se deben dedicar esfuerzos al diseño específico de los mecanismos de cobro y pago así como del marco operativo ideal para administrar el programa. Es en este eslabón del proceso donde la necesidad de criterios técnicos se hace más evidente puesto que es necesario, entre otras tareas, determinar las áreas críticas de intervención, establecer las medidas de conservación y transformación que se deben promover dentro del programa, sugerir montos de pago en consideración a los costos privados y realizar estimaciones de disponibilidad de pago de la población beneficiada.

El diseño técnico consta de cuatro componentes básicos:

1. Análisis biofísico de la provisión de servicios ecosistémicos. A diferencia de otros SE, la generación del SEH es específica de un sitio. Por ejemplo, el área de recarga hídrica de un acuífero es una zona delimitada espacialmente en una cuenca hidrográfica. Obviamente, para proteger este acuífero es prioritario conservar el área de recarga y no otra zona.

Para seleccionar áreas prioritarias de intervención en Copán Ruinas se desarrolló una metodología de selección de fuentes de agua y sus respectivas zonas de recarga superficial aparente (Retamal et ál. 2007). Esta metodología de selección de áreas prioritarias se fundamenta en el marco conceptual del 'análisis multicriterio para la toma de decisiones' y en el sistema de información geográfica. Para seleccionar estas áreas se desarrolló un taller con expertos en manejo de recursos hídricos, en el cual se decidió desarrollar un índice y se seleccionaron los criterios que permiten identificar y manejar las áreas que favorecen la recarga superficial aparente y la calidad de agua. Luego, se hizo un recorrido por el campo con los asistentes al taller para ajustar los criterios a la realidad de las microcuencas y al tipo de información cartográfica disponible para la zona.

A partir de la información disponible se decidió formular el índice de selección de áreas prioritarias para la provisión del SEH de forma lineal, debido a que una función más compleja requiere de información más precisa respecto al efecto de una característica biofísica del ecosistema sobre la recarga superficial aparente y la calidad de agua y en consecuencia, los costos son más elevados que la información disponible en la actualidad.

Para la formulación del índice lineal fueron necesarios dos pasos previos. Un cambio de escala de los diferentes criterios para poder comparar los valores de ellos con una misma unidad de medida y la asignación de pesos a cada uno de los criterios. Finalmente, los criterios estandarizados y ponderados fueron combinados mediante álgebra de mapas del SIG, ArcView 3.3, para obtener un mapa de las áreas prioritarias para la oferta del SEH.

Los criterios utilizados para seleccionar fuentes de agua fueron la cantidad de usuarios que la utilizan (actuales y potenciales), el caudal extraído y la vulnerabilidad. Estos factores fueron ponderados con base en criterios de actores locales y expertos. Posteriormente, para la selección de las áreas de recarga aparente se utilizó un conjunto de criterios agrupados en un índice ponderado. Los principales criterios utilizados fueron: tipo de roca, presencia de fallas o fracturas en el suelo, textura del suelo, pendiente, microrrelieve, uso del suelo, presencia de cobertura vegetal, presencia de fuentes de contaminación puntual así como aspectos de la legislación local (Retamal et ál. 2007). Adicionalmente, la selección de las áreas prioritarias debe complementarse con un inventario de las acciones más deseables en estos sitios. En el caso de Copán Ruinas, las dificultades en la definición de esta función se intentan reducir por medio de la creación de un índice de usos del suelo.

El índice de usos del suelo (IUS) para la generación de SEH es un listado de 15 usos de la tierra clasificados con base en un criterio de ordinalidad, según los atributos que se supone poseen para la generación de SEH (Retamal et ál. 2007). El IUS se construyó a partir de información secundaria, validación de campo y, principalmente, a través de la participación activa y el alcance de consensos por parte de un grupo de 30 expertos internacionales en el tema, reunidos en un taller de dos días diseñado para este fin⁵ (Alpízar y Madrigal 2005).

2. Determinación de los costos de proveer el servicio ecosistémico. Consiste en valorar los costos asociados a los usos del suelo considerados en el IUS. Estos costos pueden estimarse con técnicas usuales de valoración económica del ambiente, dependiendo si se desea conservar un uso determinado o se desean realizar mejoras en usos ya existentes. Esta distinción es importante porque en muchos casos la generación de SEH se realiza en espacios naturales intervenidos, los cuales, dependiendo de la forma de manejo, pueden tener atributos favorables para la generación de SEH.

Para el caso de los costos asociados a la conservación de bosques se utiliza el método de costos de oportunidad, considerando el cultivo de café como el mejor uso alternativo. Este método se complementó con datos acerca de costos para el establecimiento y mantenimiento de una adecuada protección del bosque a través de cercas, vigilancia y control de incendios, por citar algunas medidas. Donde se promueven mejoras en los usos del suelo (p.e., establecimiento de obras de conservación de suelos y agua para cultivos anuales) se utilizan métodos de cambio en productividad y costos de inversión inicial.

⁵Este índice se basa en un índice similar desarrollado por el Proyecto Enfoques Silvopastoriles para el Manejo Integrado de Ecosistemas, administrado por CATIE. Para más detalles ver Murguieito et ál. 2003.

3. Identificación y medición de la demanda efectiva de servicios ecosistémicos según los beneficiarios potenciales. Para caracterizar la demanda y estimar la disposición de pago de los usuarios del SANAA por un proyecto de protección de fuentes de aguas destinadas al consumo humano, se utilizó el método de valoración contingente (MVC) (Mitchell y Carson 1989). Este método de valoración económica del ambiente utiliza encuestas para estimar la voluntad de pago de los individuos por algún cambio propuesto. La muestra de usuarios seleccionada para la encuesta de MVC fue de 285 abonados del SANAA, repartidos en 12 barrios. La selección de la muestra fue aleatoria y estratificada por barrio, con base en el total de predios en las categorías doméstica y comercial (Cisneros et ál. 2007). En el proceso de investigación se consideraron los siguientes pasos: determinación de la población beneficiaria, selección de la muestra, diseño de la encuesta a aplicar, selección y capacitación de los encuestadores, aplicación de la encuesta y cálculo del monto promedio a pagar y análisis general de datos (Whittington 2002).

El cálculo del monto promedio de la disponibilidad de pago se realizó a través de dos tipos de análisis: uno no paramétrico (utilizando como estimador una interpolación lineal) y otro paramétrico mediante el uso de un modelo de utilidad aleatoria (Habb y MacConnell 2002).

Adicionalmente se calculó la disponibilidad de pago promedio para varios rangos de ingreso promedio mensual en cada categoría de consumo, con la finalidad de discriminar entre diferentes condiciones socioeconómicas existentes en la población de Copán Ruinas y contar con una alternativa de asignación de montos a pagar más equitativa, consecuente con la forma actual de definir tarifas del SANAA. Sin embargo, esta forma de discriminar no está relacionada con el principio de que 'quien consume más paga más', debido a que no existe un sistema adecuado de micromedición que determine el consumo real de cada abonado.

4. Definición de una estrategia de implementación efectiva o puesta en marcha del programa. La implementación es generalmente progresiva, en función del alcance de las metas y la escala general del programa. En esta fase es importante identificar la estructura organizativa necesaria para desarrollar el programa.

Asimismo, el enfoque integral debe incluir un componente de evaluación del avance de los procesos de gestión, alcance de las metas propuestas y manejo de los recursos financieros. La evaluación es, por lo tanto, un proceso permanente de revisión de procesos y resultados que permita identificar los principales obstáculos y oportunidades para el alcance de las metas, las cuales podrían ser reformuladas de acuerdo con los hallazgos y la búsqueda de objetivos más ambiciosos.

Resultados

Definición de objetivos y condiciones habilitadoras

Los objetivos que pretende el programa de PSEH en Copán Ruinas se refieren directamente a la conservación y mejoramiento de las microcuencas prioritarias para la provisión de agua potable. Esto no excluye la protección y restauración de otros servicios de los ecosistemas, e incluso el alcance de metas sociales; sin embargo, esto no es abordado explícitamente por el programa. El PSEH promovido en Copán Ruinas tiene la ventaja de complementar un proceso social, con fuerte participación de la comunidad local, cuyo objetivo es definir con más claridad la tenencia de la tierra en algunas áreas y hacer efectivo un decreto de ley que define un área de protección con vocación forestal⁶, la cual coincide en gran medida con las áreas prioritarias de protección dentro del PSEH

⁶En 1998 el gobierno hondureño, a través del COHDEFOR, emitió una declaratoria de protección de 5953 ha en la parte alta de la microcuenca Sesesmiles (zona de recarga de una de las tomas de agua de la ciudad de Copán Ruinas, cerca de la comunidad de El Malcote) y en la parte alta de la microcuenca Marroquín (Carrizalón).

Priorización de áreas y estimación de costos

La aplicación de los criterios de selección permitió determinar la importancia de proteger tres fuentes de agua (El Malcote, El Escondido, Don Cristóbal) y un área de drenaje de 119 ha bajo muy alta prioridad y 181 ha bajo alta prioridad.

El ordenamiento de usos del suelo propuesto en el IUS asigna un puntaje específico a cada uno de los usos del suelo analizados. El puntaje asignado va de 0 (usos que se presume tienen escasos atributos para la provisión del SEH) a 1 (usos de máxima contribución) (Cuadro 1, columna 2). La experiencia de trabajo en Copán, en cuanto a la definición de los costos, permite identificar tres tipos de situaciones:

- a) Casos donde las buenas prácticas de manejo del suelo no afectan, o incluso mejoran la rentabilidad privada de la tierra (curvas de nivel, trampas de agua, muros de piedra, etc.).
- b) Casos donde se afecta negativamente la rentabilidad privada en los primeros años pero luego mejora (SSP y agroforestales, por citar solo dos ejemplos).
- c) Casos donde se afecta negativamente la rentabilidad de manera permanente (conservación, regeneración natural, etc.). Aquí es donde los fondos de largo plazo se vuelven más críticos, pues los pagos deben ser continuos en el tiempo.

La determinación del tipo de mejoras necesarias y su posible adopción fue analizada en talleres específicos con técnicos y productores de la región de Copán. De esta forma, y con la mejor información disponible al momento, se estimaron los costos asociados al IUS (Cuadro 1, columnas 4, 5 y 6). El diseño de un programa de pagos basado en el desempeño combina el IUS y los costos asociados a cada uso del suelo.

El pago por establecimiento de cada uso del suelo resulta de la multiplicación del pago por punto de la categoría por la contribución marginal del uso del suelo respectivo. El pago por punto surge del promedio ponderado entre los costos totales de la línea base según categoría (suma de columnas 4 y 6) y el puntaje total de la categoría. Así por ejemplo, para la categoría de cultivos perennes, el pago por punto (232 US\$) surge de la ponderación entre la suma de los costos de la línea base (603 US\$) y el puntaje total de la categoría (2,8). Luego, el pago para cada uso del suelo en esa categoría resulta de multiplicar el pago por punto (232 US\$) por la contribución marginal (puntaje) del uso del suelo respectivo. De esta sombra y sin cobertura (pago igual a cero) y quiere establecer cobertura a su finca, al mismo se le pagará un total de 139 US\$/ha, distribuidos en tres años⁷.

Demanda por servicios ecosistémicos

Con base en un modelo econométrico se obtuvo que la disponibilidad de pago promedio máxima mensual (DAP) por encima del monto que actualmente se paga por agua potable es de 16 Lps (cerca de 1 US\$). Con este valor, se estima que el bienestar social total que generaría el proyecto de protección propuesto sería de US\$12.720 anuales (Cisneros et ál. 2007). Adicionalmente, se calculó la disponibilidad de pago para tres estratos (bajo, medio, alto) definidos con base en el ingreso promedio mensual de las familias o negocios encuestados⁸. Con esto se pretende discriminar entre las diferentes condiciones socioeconómicas para cada categoría y tratar de aproximarse a la forma de cálculo de tarifas que realiza el SANAA, las cuales no son volumétricas. En el caso de las familias se obtuvo un DAP mensual de 4,28 Lps, 18,16 Lps y 41,56 Lps, para los estratos bajo, medio y alto, respectivamente. Para el caso de las empresas, los resultados fueron 12,2 Lps, 30,1 Lps y 89,7 Lps para los estratos respectivos.

⁷En este caso el productor recibiría 46,3 US\$/ha/año. Los plazos (columna 9) varían porque las estimaciones de costos de las inversiones iniciales son mayores a un año en algunos casos.

⁸Para el caso de las familias, se definieron tres estratos: bajo, <1.500 Lps; medio, de 1.500 a 9.000 Lps; alto, >9.000 Lps como ingreso promedio mensual. Para el caso de las empresas, los tres estratos quedan definidos en los siguientes rangos: <7.500 Lps, de 7.500 a 10.500 Lps y >10.500 Lps del ingreso promedio mensual.

Cuadro 1. Esquema de pagos con base en el índice de usos del suelo

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Categoría	Puntuaje	Uso y/o manejo del suelo	Costos establecimiento (US/ha)	Costos de mantenimiento (US/ha)	Costo de oportunidad	Costos totales línea base (US/ha)	Pago inicial (US/ha)	Plazo (años)	Costos totales de mantenimiento (US/ha/año)	Pago por mantenimiento (US/ha)
Cultivos anuales	0,0	Cultivos anuales, manejo tradicional	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,3	Cultivos anuales con prácticas sostenibles con el ambiente	46	16	0	46	80	Uno	16	14
	0,3	Cultivos anuales con obras físicas de CSA	130	8	0	130	80	Uno	8	14
	0,4	Cultivos anuales con practicas agroforestales durante el año 2	91	22	0	91	107	Dos	22	18
	Pago por punto =267									46
Cultivos perennes	0,2	Café sin sombra y sin cobertura	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,5	Café con sombra y sin cobertura	154	20	0	154	116	Tres	20	20
	0,6	Café sin sombra y con cobertura	34	12	0	34	139	Tres	12	24
	0,7	Café con sombra y cobertura	189	32	0	189	163	Tres	32	28
	0,8	Café orgánico certificado	226	38	0	226	186	Tres	38	31
Pago por punto =232									39	
Bosques y plantaciones	0,2	Plantación forestal con suelo descubierto (sin sotobosque)	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,5	Bosquetes aislados	38	33	20	58	34	Uno	53	31
	0,8	Guamil (tacotal, terreno en barbecho)	38	33	20	58	54	Dos	53	49
	1,0	Bosque de galería bien manejado	38	33	20	58	67	Uno	53	62
	1,0	Bosque secundario con vigilancia	38	33	20	58	67	Uno	53	62
	1,0	Bosque primario con vigilancia	38	33	20	58	67	Uno	53	62
Pago por punto =67									62	

Implementación

Es necesario establecer una normativa legal local que brinde sustento y credibilidad a estos mecanismos. En este sentido, se debe definir y aprobar un Reglamento de Constitución de un Fondo de PSEH y, paralelamente, definir el contenido de los contratos que se firmarán con los productores por concepto de provisión de servicios ecosistémicos. Ambos requisitos ya se han cumplido en Copán Ruinas. El Reglamento de Constitución del Fondo de PSEH se aprobó por medio de una ordenanza municipal. El mismo define claramente los objetivos del programa, las formas posibles de financiamiento y los destinos de los fondos; además, establece las responsabilidades de manejo local, define los mecanismos de seguimiento y monitoreo a los productores adscritos al programa, los requisitos para ser elegible como oferente de PSEH, la definición de áreas prioritarias, las formas de pago y los compromisos generales de las partes.

Los pagos se deben realizar si y solo si el dueño de la tierra se compromete a realizar esfuerzos de conservación o implementación de obras de conservación en su finca con el fin de mantener o incrementar la disponibilidad y/o calidad del agua para consumo humano. Para verificar el cumplimiento de esta norma es necesario establecer un mecanismo de monitoreo efectivo así como las sanciones

esperadas en casos de incumplimiento. Todos estos aspectos están incluidos en los contratos de prestación de SEH, los cuales han sido firmados por finqueros ubicados en las áreas prioritarias definidas en el Reglamento.

La estrategia más adecuada para implementar un programa de PSEH en Copán Ruinas es partir de un fondo semilla de 10 mil US\$, constituido gracias a una partida del Fondo Ambiental de la MANCORSARIC⁹ y otros actores locales (Proyecto Norte). Este fondo semilla servirá para pagar, por al menos durante dos años a un grupo de productores ubicados en las áreas prioritarias para el PSEH. Se supone que esta estrategia servirá para alcanzar dos objetivos de forma paralela. Primero, permite crear capacidades locales para administrar un programa de PSEH, al menos a un nivel experimental. Segundo, permite generar un ambiente de credibilidad respecto a los pagos y la transparencia general de la gestión que puede facilitar el proceso político de implementar un cobro adicional en los recibos de agua para ser destinados al fondo de PSEH. Es claro que la sostenibilidad financiera a mediano y largo plazo dependerá de fuentes de financiamiento alternativas y permanentes.

A julio del 2007 ya se habían firmado seis contratos anuales de PSEH con productores que se encuentran en las áreas prioritarias. Uno de estos contratos se formalizó con el Consejo Indígena Maya Chortí, e incluye a 18 productores. El área cubierta por el programa en la actualidad asciende a 150 hectáreas aproximadamente, lo cual implica un pago total de 1.750 US\$ anuales que son tomados del fondo semilla.

Lecciones aprendidas

Aunque el objetivo fundamental de un PSEH es influir positivamente sobre la calidad y/o disponibilidad de agua en un sitio, a través de cambios en la cobertura vegetal y/o mantenimiento de la misma, en ningún caso se puede ignorar la infraestructura que provee el servicio del agua. Esto llama la atención a desarrollar el PSEH dentro del marco de la gestión integrada del recurso hídrico, lo cual requiere un esfuerzo paralelo de protección para la provisión del SEH, mejoras en la infraestructura física del sistema de agua potable y en el desempeño administrativo. La búsqueda de aliados, a nivel local y en esferas político-gubernamentales, es una condición necesaria; sobre todo por la magnitud de los costos en la mayoría de los casos. El PSEH no es la panacea para resolver los problemas de agua potable, pero sí puede ser parte esencial de una política integral de mejoras y protección al recurso hídrico, que incluya acciones a distintos niveles.

El Estado puede y debe apoyar el desarrollo de iniciativas de PSEH a nivel local, no de manera paternalista sino más bien en el ejercicio de la responsabilidad estatal por generar un entorno propicio para el desarrollo de estas iniciativas. Aún cuando el Estado vaya un paso más allá y financie directamente a un programa incipiente de PSEH a nivel local, se debe procurar que este apoyo no suplante las responsabilidades locales de gestión general del programa.

La negociación para motivar a los productores a participar en un esfuerzo de conservación y mejoras en las zonas críticas a cambio de una compensación es una tarea compleja, permanente y de largo plazo. Para incrementar las posibilidades de éxito en este esfuerzo es necesario considerar las diferencias existentes entre productores. No se debe generalizar; se debe tener el criterio suficiente para discriminar entre aquellos productores más accesibles; además, se debe tener claro que, en algunos casos, no siempre es necesario dar una retribución monetaria sino que las compensaciones de carácter social pueden ser iguales o más relevantes.

⁹Mancomunidad de Municipios de Copán Ruinas, Santa Rita, Cabañas y San Jerónimo

Conclusiones

El desarrollo de este tipo de arreglo institucional refleja en sí mismo un cambio de mentalidad respecto a la manera de gestionar los recursos hídricos y, paralelamente, representa un proceso social de interacciones continuas donde la construcción de credibilidad y capacidades locales debe ir de la mano de la búsqueda permanente de financiamiento para las inversiones de campo.

Aunque la consolidación de estos procesos depende en gran medida de la iniciativa local, los actores externos tienen un papel decisivo como catalizadores de la acción local en procura de objetivos comunes, lo cual generalmente rinde frutos a mediano y largo plazo.

Para lograr que un programa de PSEH asigne eficientemente los recursos disponibles y además ofrezca incentivos adecuados a los productores, se deben resolver tres problemas principales: i) seleccionar los sitios prioritarios de intervención; ii) determinar la relación entre los usos del suelo y la generación de SEH; iii) estimar los costos de mantener o promover cambios en determinados usos del suelo.

Bibliografía

- Alpízar, F; Madrigal, R. 2005. Construcción de un índice de usos del suelo relacionados con la provisión hídrica: insumo para una propuesta integral de PSE hídrico. Turrialba, CR, SEBSA-GAMMA-CATIE. Documento de trabajo. 17 p.
- Campos, JJ; Alpízar, F; Madrigal, R; Louman, B. 2006. Enfoque integral para esquemas de pago por servicios ecosistémicos forestales. *In Memoria; Segundo Congreso Latinoamericano IUFRO-LAT.* 26 p.
- Cisneros, J; Alpízar, F; Madrigal, R. 2007. Valoración económica de los beneficios de la protección del recurso hídrico en Copán Ruinas, Honduras. *Recursos Naturales y Ambiente* no. 51-52:(143-152).
- Habb, T; McConnell, KE. 2002. Valuing environmental and natural resources: The econometrics of non-market valuation. MA, US / Cheltenham, UK, Edward Elgar. *New horizons in environmental economics.* 326 p.
- Madrigal, R; Alpízar, F. 2008. Diseño y gestión adaptativa de un programa de pagos por servicios ecosistémicos en Copán Ruinas, Honduras. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales* 17(1): 79-90.
- Mitchell, R; Carson, R. 1989. Using surveys to value public goods: the contingent valuation method. 3 ed. Washington DC, US. *Resources for the Future.* 441 p.
- Murgueitio, E; Ibrahim, M; Ramírez, E; Zapata, A; Mejía, C; Casasola, F. 2003. Usos de la tierra en fincas ganaderas: guía para el pago de servicios ambientales en el Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas. Cali, CO, CIPAV.
- Retamal, R; Madrigal, R; Alpízar, F; Jiménez, F. 2007. Oferta de servicios ecosistémicos hídricos en el municipio de Copán Ruinas: ¿dónde se generan?, ¿cómo protegerlos?, ¿cuánto pagar por la protección? Turrialba, CR, CATIE. Programa FOCUENCAS II. 40 p.
- Whittington, D. 2002. Improving the performance of contingent valuation studies in developing countries. Netherlands, Kluwer Academic Publishers. *Environmental and Resource Economics* no. 22. p. 367.

Procesos de intervención en microcuencas en la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida, Honduras

Jaime Irias

Introducción

Honduras cuenta con ríos de reconocida importancia entre los que destacan el río Coco o Segovia, límite entre Honduras y Nicaragua, y el río Plátano ubicado en el corazón de la biósfera del mismo nombre, patrimonio de la humanidad según declaración de la UNESCO. Estos ríos son utilizados para el transporte de personas y productos para la comercialización. El departamento de Atlántida también cuenta con ríos de importancia para el turismo, generación de hidroenergía y riego para la agricultura. En el centro del departamento se conformó la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida (MAMUCA), donde existen importantes fuentes productoras de agua para el consumo humano. Los ríos de la región nacen y recorren la cordillera de Nombre de Dios; entre ellos están:

- río Bonito (25,7 km), ubicado entre los municipios de La Ceiba y El Porvenir
- río Salado (34,2 km), entre los municipios de El Porvenir y San Francisco
- río Santiago (34,7 km), entre los municipios de San Francisco y La Masica
- río Cuero (26,2 km), en La Masica
- río San Juan (40,8 km), entre los municipios de La Masica y Esparta
- río Lean (52,8 km), en Arizona

Bajo este contexto, parte de la gestión que realiza la mancomunidad tiene como marco de referencia el agua y saneamiento, el medio ambiente, y como elemento integrador, el manejo y conservación de las microcuencas y sus áreas protegidas. El fin primordial es garantizar el potencial productivo de agua para consumo humano y la conservación del medio ambiente.

La MAMUCA está conformada por cinco municipios: Arizona, Esparta, La Masica, San Francisco y El Porvenir. El recurso hídrico de la región abastece de agua a los pobladores y además se utiliza para el riego de cultivos. Adicionalmente, se piensa que hay un buen potencial para la generación de energía hidroeléctrica; actualmente se están desarrollando varios estudios para estos fines y ya está en ejecución un proyecto de hidroenergía en la parte alta de río San Juan. Ante los problemas que enfrenta el país con la producción de energía térmica, estos proyectos bien pudieran convertirse en un aporte significativo para el país en general y para el departamento en particular.

Los principales problemas en el contexto geográfico de estas fuentes de agua son la presencia de viviendas y el desarrollo de actividades agrícolas y forestales dentro de las áreas de amortiguamiento. En consecuencia, se dan pérdidas de bosque por incendios forestales y por la tala misma, la aplicación de químicos y la ganadería extensiva, todo lo cual genera deforestación, contaminación, asolvamiento de obras de toma y disminución de la capacidad hídrica. En la época de lluvias, los índices de vulnerabilidad física y ambiental se incrementan peligrosamente.

Para el abordaje de esta problemática se ha utilizado una estrategia de intervención interinstitucional con la participación de instituciones gubernamentales con presencia en la zona (SANAA, Salud, ICF, SERNA), organismos de cooperación internacional que aportan recursos y asistencia técnica para la ejecución de proyectos enfocados en la disminución de los problemas, y otros actores como los gobiernos locales, ganaderos, agricultores y habitantes en general. Cada uno de los actores participantes ofrece su aporte para el saneamiento, delimitación y legalización de propiedades en las microcuencas.

El proceso intervención

Planificación y priorización

El proceso de abordaje comienza con la identificación de la problemática misma que es legalizada y reconocida en el Plan Estratégico de Desarrollo Municipal de cada municipio (PEDM). Una vez conocida la problemática y definida como prioridad, se inician los estudios de factibilidad técnica, a través del siguiente proceso o parámetros:

- **Primer parámetro:** cantidad de agua disponible en la fuente de agua en función de la demanda de la comunidad. Esto se logra mediante el aforo volumétrico, que consiste en entubar el caudal de agua momentáneamente y medir el tiempo en que se llena un recipiente de volumen conocido; por ejemplo un balde de 5 galones. Las unidades del resultado se presentan en galones por minutos (30, 60, 100, 200, 500, según el caudal de la fuente).
- **Segundo parámetro:** calidad del agua. El suministro de agua para el consumo humano debe estar complementado con la garantía de que el líquido está libre de organismos patógenos y sustancias tóxicas. Para ello se emplean los parámetros establecidos por la Norma Nacional de Calidad de Agua, que contempla la toma de tres tipos de muestras:

Tipo de análisis	Tipo de envase	Observaciones
Metales pesados	Plástico	Bote plástico o bolsa esterilizada de 100 ml
Bacteriológico	Plástico	Galón plástico esterilizado de 3,78 litros
Físico-químico	Plástico	Bote plástico de 1 litro
Plaguicidas	Vidrio	Botella de vidrio de 1 litro

En todos los casos, las muestras se toman en el sitio donde se construirá la presa, o donde ya se construyó. Se selecciona un lugar donde el agua fluya (no tomarla en donde el agua está estancada) y se evita el contacto manual con las muestras, ya que se podría alterar el resultado del análisis. Las muestras bacteriológicas deben transportarse en un termo con hielo.

No basta llevar agua a la comunidad si esta no es de buena calidad; por eso, se requieren mediciones periódicas de la calidad y cantidad de agua de la fuente. Sin embargo, después de construido el proyecto se recomienda monitorear la calidad y cantidad de agua como indicadores básicos del buen funcionamiento del sistema.

- **Tercer parámetro:** elevación del sitio. Para proyectos de abastecimiento por gravedad se debe evaluar la altura del sitio en relación con la comunidad o comunidades que se van a beneficiar. Para que el proyecto resulte factible debe haber una diferencia mínima de 20 m de altitud entre el sitio y la comunidad. Sin esta diferencia mínima no será posible llevar agua por gravedad a las viviendas por lo que será necesario recurrir a otro método de abastecimiento.

Una vez finalizada la prefactibilidad, las municipalidades y la Mancomunidad realizan la gestión o canalización de recursos financieros que permitan iniciar la ejecución de estos proyectos. Cuando se tiene la fuente de financiamiento se procede a establecer convenios donde se detallan los compromisos de las partes (organismos de cooperación, instituciones gubernamentales, ONG, municipalidades, Mancomunidad, organizaciones locales, representantes de la sociedad civil, beneficiarios directos). Se debe hacer énfasis en el uso de mecanismos e instrumentos de carácter administrativo que permitan poner en práctica procesos transparentes y efectivos para el manejo de los recursos asignados.

Socialización y organización comunitaria

Esta es una variable indispensable considerada en todo el ciclo. El abordaje a las comunidades se inicia con los miembros de la Junta Administradora de Agua; si la misma no está activa, se promueve un proceso de organización o reestructuración y capacitación normativa y técnica. Esto ayuda a motivar a otros líderes de la comunidad para que se involucren en actividades generales y de proyectos. Una vez adquirido el carácter legal y de funcionamiento de la Junta de Agua se organizan los comités que son dirigidos por los miembros de la Junta de Agua:

1. **Comité de construcción:** sus principales funciones son motivar a la comunidad para que participe en las diferentes etapas de la construcción de un proyecto. Se ofrece capacitación técnica para que, a través metodologías participativas e interactivas, los participantes se familiaricen con los componentes de un sistema con enfoque integral, luego se visita un proyecto ya finalizado para que conozcan el funcionamiento del sistema.
2. **Comité de saneamiento básico:** sus principales funciones son motivar a la comunidad para que participe en las diferentes etapas del saneamiento de la comunidad. Entre estas se incluye la construcción de resumideros para hacer un mejor manejo de aguas residuales y la construcción de pilas y letrinas. Además, se busca convencer al propietario de la vivienda de la necesidad de estabular los animales (cerdos, gallinas, perros, etc.) y de mantener la casa limpia. Al igual que el comité de construcción, este comité recibe capacitación para desarrollar sus actividades.
3. **Comité de microcuenca:** sus principales funciones son motivar a la comunidad para que participe en la vigilancia, protección y cuidado de la fuente de agua. Las actividades de este comité se concentran en los 100 m abajo del área de captación de agua hasta la parte alta de la misma. Este comité recibe una inducción de dos días, durante los cuales se analiza la definición de conceptos básicos sobre microcuencas, los principales problemas y algunas alternativas de solución. El evento concluye con la elaboración de un plan de acción, que en muchos casos lleva a la construcción de un plan de manejo de la microcuenca. Otra de las funciones de este comité es la construcción de fogones mejorados que ayudan a disminuir la presión sobre el bosque por el consumo de leña.

Medidas de implementación

1. **Caracterización de la cuenca:** se parte de un diagnóstico biofísico que permite identificar sus características y los principales problemas/amenazas. Los esfuerzos de las comunidades se orientan a establecer prioridades entre los problemas detectados, para los cuales se define un plan de acción de la microcuenca. Cuando el diagnóstico biofísico refleje problemas complejos que por su carácter técnico estén fuera de la capacidad comunal, se busca el apoyo institucional a nivel local. Las unidades municipales ambientales son las encargadas de gestionar tal apoyo, tanto en el sector público como en el sector privado.
2. **Elaboración del plan de manejo:** la complejidad del plan de manejo depende de la complejidad de la microcuenca; así,
 - cuando en una microcuenca se asienta una comunidad y no es posible reubicarla o indemnizarla, se alienta a los pobladores a realizar prácticas que contribuyan a mejorar las condiciones ambientales, tales como sistemas agroforestales o silvopastoriles.
 - cuando en la microcuenca hay explotaciones agrícolas y/o ganaderas, se negocia entre las partes (juntas de agua, municipalidad y propietarios) la expropiación o compra de esos terrenos. El costo de los mismos se internaliza en la tarifa de agua.

- Una vez elaborado el plan de manejo de una microcuenca se realizan las siguientes tareas prioritarias:
 - Demarcación de la microcuenca
 - Control legal de la tenencia de los terrenos (donación, permuta, compra o expropiación)
 - Rotulación
 - Trámite de la declaratoria de zona de vocación forestal protegida
 - Restauración o reforestación

- 3. **Definición de tarifas:** tradicionalmente, en la tarifa del agua no se consideraba el costo real del proyecto, debido a que no se tenía una visión sobre cómo garantizar la sostenibilidad del sistema ante las amenazas y vulnerabilidad a que está expuesto a largo plazo. Actualmente, la estrategia es incluir en la tarifa el valor real una vez que el sistema está funcionando de manera permanente. Cuando se requieran fondos para el saneamiento de la microcuenca con pagos a largo plazo, se incluye en la tarifa acordada por las juntas de agua y ratificada por la asamblea, un pequeño porcentaje para contribuir al pago de los terrenos (saneamiento de propiedades).

- 4. **Pago por servicios ambientales:** con el crecimiento de las poblaciones, en algunos casos los sistemas de agua potable están en áreas en las que hay que convivir con personas que por años vivieron en esas zonas (parte alta de la microcuenca). Un mecanismo que se está usando actualmente es que los beneficiarios del sistema aporten para que la gente ubicada en estas áreas cambien sus hábitos tradicionales en las diferentes actividades que realizan. Los estudios de valoración contingente permiten tener información sobre la voluntad de pago de la gente por un servicio ambiental recibido. Los resultados han sido muy positivos y actualmente se espera iniciar con el primer caso.

Conclusiones

1. Es importante que las instituciones gubernamentales respalden los trámites que favorezcan la delimitación, demarcación y legalización de las microcuencas; no basta con el respaldo legal de los gobiernos locales.
2. Si los entes gubernamentales no respaldan las iniciativas de legalización, el deterioro y la degradación de los recursos será cada vez mayor y repercutirá en la conservación del medio ambiente.
3. En el territorio de la Mancomunidad se ha logrado cambiar la cultura de intervención tradicionalmente independiente, a un abordaje interinstitucional en donde las partes intervienen bajo un marco legal común.
4. La inversión en el cuidado, protección y conservación de las microcuencas no debe verse solo en relación con el suministro de agua.
5. Las comunidades reconocen que son ellas las responsables del saneamiento de sus microcuencas, e invierten considerablemente cada vez más tiempo y recursos.
6. El marco regulador de la nueva Ley de Agua y Saneamiento incluye la medición de impactos; mientras no se apruebe, habrá que seguir implementando iniciativas de carácter innovador para ir delegando responsabilidades progresivamente.
7. El abordaje de microcuencas, si no es integral a nivel de campo, dificultará la medición de impactos; productores, agricultores, ganaderos, organizaciones comunitarias y autoridades municipales deben actuar en función de planes y prioridades medibles.

Fortalecimiento de capacidades y formación de recursos humanos para la gestión de cuencas hidrográficas

Francisco Jiménez ¹

Introducción

Uno de los problemas más importantes que enfrentan los países del trópico americano es el incremento poblacional y el aumento de la pobreza, especialmente concentrada en las zonas rurales. Esta problemática está estrechamente vinculada con la degradación de los recursos naturales y el ambiente, debido al uso y manejo inadecuado de los mismos, a la falta de planificación y ordenamiento territorial, a la inequidad y falta de oportunidades, a la poca participación activa de los diferentes actores en la toma de decisiones, bajo un enfoque de organización e institucionalidad y a la ocurrencia de desastres.

En el ámbito internacional, regional y nacional, el tema de cuencas hidrográficas y el uso de este espacio territorial como unidad básica de planificación, manejo y gestión adquiere cada día mayor importancia, no solo por el interés y preocupación de los actores e interesados directos (comunidades, organizaciones locales, municipalidades, instituciones nacionales; etc.), sino también de los organismos donantes y cooperantes. Se pretende promover el uso y la gestión apropiada de los recursos naturales, buscando un equilibrio entre crecimiento económico, equidad, sostenibilidad integral y mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Tras 60 años de labor en capacitación, enseñanza a nivel de maestría, cooperación técnica, investigación e implementación de proyectos y programas, el CATIE ha acumulado una amplia experiencia en manejo, gestión y cogestión de cuencas hidrográficas en América Latina. Los aprendizajes obtenidos en alianza con los diferentes actores han permitido proponer y aplicar un conjunto de elementos conceptuales, enfoques, estrategias y mecanismos que constituyen la base para liderar y facilitar el desarrollo y consolidación de una escuela de pensamiento en gestión integral de cuencas hidrográficas.

Uno de los enfoques que ha venido trabajando fuertemente el CATIE en los últimos años es la cogestión de cuencas. Varios de sus elementos principales tienen relación directa con el fortalecimiento de capacidades y la formación de capital humano, a través de diferentes estrategias, metodologías y procesos de enseñanza-aprendizaje, de innovación, de creación de liderazgo, de capacidad de gestión y de comunicación. En este escenario, la cuenca es considerada, principalmente, bajo un enfoque sistémico, integral, holístico, multidisciplinario, interdisciplinario y socioambiental.

Esta conferencia aborda el tema del fortalecimiento de capacidades y formación de recursos humanos para la gestión y cogestión de cuencas hidrográficas, como insumo para el análisis y discusión en el seminario internacional "Cogestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos", que organiza el CATIE. Se retoman elementos que han sido ejes de articulación del programa Focuenas "Innovación, aprendizaje y comunicación para la cogestión adaptativa de cuencas" implementado por el CATIE con el apoyo de múltiples actores locales en América Central.

¹Profesor, Investigador, Coordinador de la Maestría en Manejo y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas del CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

La innovación en educación y en el fortalecimiento de capacidades para el manejo y la gestión de cuencas hidrográficas

a) El concepto de innovación desde el punto de vista de fortalecimiento de capacidades y formación de capital humano

Para los propósitos de este apartado, podemos definir la innovación como la selección, organización y utilización de recursos humanos y materiales de manera creativa, nueva y propia, para alcanzar un nivel más alto con respecto a las metas y objetivos de fortalecimiento de capacidades y formación de capital humano previamente establecidos.

Al decirse que la innovación resulta en un nivel más alto con respecto a ciertos objetivos, necesariamente nos hace destacar que en la innovación educativa y en el fortalecimiento de capacidades, las innovaciones tienen que ser evaluadas y sólo pueden valorarse en relación con las metas y objetivos de un determinado sistema educativo. Por lo tanto, la innovación no es transferible de un sistema a otro sin un análisis previo. Además, para que una innovación sea considerada como tal, se requiere que sea duradera, que tenga un alto grado de utilización y que esté relacionada con mejoras sustanciales. Esto establecerá la diferencia entre simples novedades (cambios superficiales) y la auténtica innovación.

Una característica fundamental de la innovación en educación y fortalecimiento de capacidades es que la misma es un proceso, y como tal, supone la interacción de hechos (p.e. que se refleje en la práctica de la docencia), personas o instituciones (ya sea como creadores, tomadores de decisiones, ejecutores, usuarios, evaluadores) que actúan en un período de tiempo en el que se suceden diversas acciones, no necesariamente en un orden determinado, para hacer posible el logro del fin propuesto.

La innovación implica transformaciones en las prácticas, hábitos, actitudes, efectividad de las acciones, dinámica de trabajo de la organización, etc. También es importante destacar que la innovación está referida a la solución de problemas, ya sea que los mismos se expresen en términos de necesidades que demandan una solución, o de intención de tener acceso a mejores niveles de desarrollo, para que el fortalecimiento de capacidades y de formación de capital humano cumpla su objetivo.

Finalmente, la innovación, en el fortalecimiento de capacidades y en educación para la formación de capital humano constituye un sistema en el que se integran e interaccionan diversos elementos o componentes para originar una dinámica que haga operativo y eficaz el proceso de generación, introducción, seguimiento y evaluación de la innovación.

b) Innovación y gestión del conocimiento

Cuando hablamos de gestión del conocimiento tendemos a pensar en sistemas cuyo objetivo se centra en captar, organizar, distribuir y compartir la información y el conocimiento - en nuestro caso, sobre el manejo, gestión y cogestión de cuencas. Pocas veces pensamos que la gestión del conocimiento también sirve para generar nuevo conocimiento; es decir, para innovar.

El conocimiento es el combustible indispensable para la innovación. Innovar implica obtener beneficios a partir de los recursos del conocimiento y materializar los avances que se derivan del conocimiento acumulado. Eso se concreta en la creación, introducción y difusión de nuevos y mejorados métodos, procesos, mecanismos, productos, etc., para lograr el objetivo de fortalecimiento de las capacidades de los actores para la gestión de cuencas hidrográficas. Desde esta perspectiva, la gestión del conocimiento puede considerarse como la estructura y cultura organizativa que facilita el trabajar juntos, compartir

conocimiento e información física y virtual, de forma que tengamos las bases y seamos capaces de innovar.

Gestionar el conocimiento consiste en formalizar los procesos, políticas y herramientas orientados a la gestión y desarrollo de los activos intelectuales de las comunidades, organizaciones, gobiernos locales e instituciones, con el objetivo de transformar el conocimiento acumulado en valor y beneficios tangibles para la sociedad y los ecosistemas. La gestión de la innovación implica poder identificar esas ideas, hacer que fluyan, se transfieran y se desarrollen hasta que se conviertan en nuevos elementos que ayudan a mejorar y lograr los objetivos. Ese poder identificar ideas, hacer que fluyan y se transfieran es precisamente uno de los objetivos de la gestión del conocimiento.

La gestión del conocimiento, entonces, es necesaria para la innovación. Sin embargo, gestionar el conocimiento adecuadamente no significa ser más innovadores; pero hacerlo implica unas bases sólidas (en cuanto a cultura, procesos, políticas y tecnologías) que pueden y deben ser aprovechadas como palanca para el desarrollo de la innovación.

La enseñanza-aprendizaje como proceso para el fortalecimiento de capacidades y formación de capital humano para el manejo y gestión de cuencas

a) Una aproximación a la luz de paradigmas del naturalismo y el positivismo

El elemento más importante en definir a la cuenca como unidad de planificación, manejo y gestión de los recursos naturales es que la misma constituye un sistema. La cuenca hidrográfica concebida como un sistema está conformada por las interrelaciones dinámicas en el tiempo y en el espacio de diferentes subsistemas: social, económico, político, legal, institucional, cultural, tecnológico, productivo, físico y biológico, que definen en cada caso (microcuenca, subcuenca, cuenca) la estructura y funcionamiento de ese sistema.

La visión de la cuenca como sistema también supone el reconocimiento de los siguientes elementos: la interacción entre la parte alta, media y baja de la cuenca y con la zona marino-costera, cuando corresponde; el análisis integral de las causas, efectos y posibles soluciones de los problemas; la identificación y uso racional de las potencialidades y oportunidades de la cuenca, y el papel del agua como recurso integrador de la cuenca.

Un sistema es más que la suma de sus partes; visto desde un enfoque estructural, un sistema es un todo divisible, pero desde el punto de vista funcional es un todo indivisible. El hecho que la cuenca sea un sistema lleva necesariamente a la consideración de que el proceso de enseñanza aprendizaje para el fortalecimiento de capacidades en manejo y gestión de cuencas está fuertemente ligado al enfoque sistémico y holístico, al pensamiento sintético, expansionista al paradigma naturalista, al idealismo.

El holismo parte de la idea de que todas las propiedades de un sistema biológico, social, económico, mental, etc. no pueden ser determinadas ni explicadas como la suma de sus componentes. El sistema completo (el todo) se comporta de un modo distinto que la suma de sus partes. El holismo enfatiza la importancia del todo, que es más grande que la suma de las partes (propiedad de sinergia), y da importancia a la interdependencia de estas. Fueron los biólogos quienes primero se vieron en la necesidad de pensar en términos de *totalidades*, de *sistemas*. El estudio de los seres vivos exigía considerar a estos como una jerarquía organizada en niveles, cada uno más complejo que el anterior. En cada uno de estos niveles aparecen propiedades emergentes que no se pueden explicar a partir de los componentes del nivel inferior, sencillamente porque se derivan de la interacción y no de los componentes individuales.

Así, la aparición del enfoque de sistemas tiene su origen en la incapacidad manifiesta de la ciencia para tratar problemas complejos. El método científico, basado en reduccionismo, repetitividad y refutación, fracasa ante fenómenos muy complejos ya que el número de variables que interactúan es mayor del que el científico puede controlar, la posibilidad de que factores desconocidos influyan en las observaciones es mucho mayor. El problema de la complejidad es especialmente evidente en las ciencias sociales y en sistemas complejos de intervención humano como las cuencas hidrográficas, que deben tratar con un gran número de factores humanos, económicos, tecnológicos y naturales fuertemente interconectados.

Por su parte, el reduccionismo es una doctrina que sostiene que todos los objetos y los eventos, sus propiedades y nuestros conocimientos y experiencia de ellos están conformados por elementos últimos; partes indivisibles. El pensamiento analítico y el paradigma positivista son un complemento natural de la doctrina del reduccionismo. En este enfoque, cualquier cosa que deba explicarse y por lo tanto entenderse, necesita ser descompuesta en sus partes. Las explicaciones sobre el comportamiento y las propiedades de "los todos" se extraen de las explicaciones del comportamiento y las propiedades de sus partes.

Para el positivismo el único conocimiento auténtico es el conocimiento científico, el cual solamente puede surgir a través del método científico. El positivismo deriva de una epistemología según la cual, todas las actividades filosóficas y científicas deben efectuarse únicamente en el marco del análisis de los hechos reales verificados por la experiencia. Sin embargo, es importante destacar que ninguna de las dos formas de pensamiento (reduccionista o analítico y sintético o sistémico) niega el valor de la otra, ni significa que el enfoque reduccionista no sea relevante y compatible, o que no sea necesaria e importante la complementación de ambos. Mediante el pensamiento sintético podemos obtener una comprensión del comportamiento humano individual y colectivo, que finalmente determina la forma en que se manejan las cuencas, que no puede lograrse sólo a través del análisis (positivismo).

También es importante indicar que entre ambas formas de pensamiento existen diferencias muy importantes en las premisas heurísticas (modo de plantear problemas y buscar respuestas), axiológicas (valores implícitos en la práctica investigativa), ontológicas (como se percibe la realidad y epistemológicas (como el sujeto conoce el objeto, o sea como es posible el conocimiento).

b) El enfoque sistémico en la enseñanza - aprendizaje y el fortalecimiento de capacidades

En el manejo y gestión de cuencas hidrográficas, los procesos formales e informales de educación, así como las estrategias y metodologías de fortalecimiento de capacidades, deben estructurarse con un enfoque sistémico, basado en principios psicopedagógicos como la sistematización, la integración y la lógica del proceso didáctico, para permitir a los alumnos la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y destrezas y el fortalecimiento de actitudes y valores. Además, de forma paralela, deben contribuir al desarrollo de la actividad creativa, innovadora, de desarrollo de liderazgo y la formación de convicciones en los estudiantes; por lo tanto, deben tener una triple función: instructiva, formativa y educativa.

Bajo este enfoque, los estudiantes deben aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a emprender y aprender a convivir. El enfoque de sistemas aplicado al proceso de enseñanza aprendizaje significa que el modo de abordar los componentes del mismo no puede ser aislado, sino que tienen que verse como parte de un todo. No es la suma de elementos, sino un conjunto de elementos que se encuentran en interacción, de forma integral, que produce nuevas cualidades con características diferentes, cuyo resultado es superior al de los componentes que lo forman y provocan un salto de calidad.

Un elemento importante en el enfoque sistémico es la sistematización del proceso de estudio, que consiste en reunir en grupos los objetos y fenómenos según determinados rasgos o principios y ordenar las materias según determinados sistemas, en los que al guardar cada una de sus partes ciertas relaciones con las demás, forman un conjunto armónico. La sistematización tiene gran importancia en la formación de capital humano mediante la educación, porque contribuye a desarrollar el pensamiento y a que los alumnos recuerden bien las materias. Tener conocimientos sistemáticos de una situación o un problema significa poseer una síntesis de conjunto de todas sus partes y de los nexos que existen entre ellos.

La tarea fundamental de la didáctica consiste, entonces, en organizar el proceso docente-educativo sobre bases científicas y con un carácter sistémico. La organización de tal proceso se realiza con un criterio lógico y pedagógico. El criterio lógico significa que el contenido de cualquier rama del saber tiene una lógica interna propia, y el criterio pedagógico indica que la lógica de cualquier rama del saber se adecua a la lógica del aprendizaje, en la que hay que distinguir la lógica de la asignatura y la correspondiente al propio proceso didáctico.

La lógica de la asignatura se refiere a la distribución gradual y ordenada de los conocimientos que integran el programa analítico de la asignatura y que representan los fundamentos de la ciencia correspondiente. La lógica del proceso didáctico está basada en la exposición sistemática por parte del profesor y la participación activa y planificada de los estudiantes para desarrollar las habilidades necesarias que les permiten dominar determinados conocimientos.

La comunicación como componente del fortalecimiento de capacidades y la formación de capital humano para el manejo y gestión de cuencas

a) El proceso de comunicación

Según la Real Academia Española de la Lengua, 'comunicación' es la acción y efecto de comunicar y comunicarse. Se puede ampliar diciendo que es el proceso de interacción social básico mediante el cual los individuos transmiten e intercambian información. El ser humano necesita comunicarse, pues a través de la misma se puede difundir la información, los pensamientos, las ideas, las opiniones, etc.

El proceso de comunicación se refiere a los pasos que se dan entre la fuente y el receptor como consecuencia de la comunicación. En este proceso se pueden identificar los siguientes factores o elementos: la fuente, el emisor o codificador, el código, el mensaje, el canal, el receptor o descodificador y la retroalimentación.

b) Comunicación y educación

La sociedad actual enfrenta una serie de cambios profundos en varios campos tecnológicos y científicos. El avance en las tecnologías ha tenido profundas repercusiones en diferentes áreas; entre ellas, la educación y la comunicación del ser humano, desde un nivel interpersonal hasta lo masivo. Los avances informáticos han impactado en nuestras formas de aprender. A la luz de estos cambios, la educación se encuentra frente a una serie de modificaciones en su estructura interna. Estos avances tecnológicos y del conocimiento han llevado a cambios profundos (casi revoluciones) en los procesos de comunicación que necesariamente afectan los procesos educativos, tanto en el ámbito formal como informal, así como en las estrategias, acciones y herramientas para el fortalecimiento de capacidades de todos los actores que interactúan dentro y fuera de la cuenca. Los cambios más importantes son:

Cambios de la interactividad. Estos surgen a partir de las redes electrónicas que han generado dos consecuencias importantes en el modo como se relacionan las personas y la forma de acceder a los conocimientos. La primera se refiere al aumento en la comunicación y flujo de información, y la segunda a la multiplicación de productos electrónicos e imágenes que son materia prima de todo lo que circula en estas redes. Un elemento fundamental es que se rompen los esquemas basados en la presencia de un profesor cuya labor era la mera transmisión de conocimiento e información, ubicado en la escuela o centro educativo como fuente del saber humano.

Cambios cognitivos. - Ante las nuevas formas de acceder a la información y al conocimiento, es necesario centrar la atención en la persona que aprende, pues ante los cambios vividos surge la necesidad de realizar una visión de la educación desde el alumno. Un cambio en el nivel cognitivo, lleva a ir más allá del aprendizaje secuencial y, a su vez, pensar en la memorización tradicional promovida por las escuelas: es necesario que se replanteen los modos de relacionar al alumno con su propio aprendizaje.

Cambios en los sistemas educativos. - Los cambios en los procesos de interactividad y cognitivos requieren un cambio a nivel del sistema educativo. Estos sistemas deben transformarse para dar respuesta a las necesidades de la sociedad. Es necesario proponer un cambio basado en la enseñanza como medio que favorezca el aprendizaje y desarrollo de habilidades. Es decir, cambiar el foco de interés centrado en "enseñar" a uno que permita desarrollar mucho más el "aprender". Esto representa una labor a nivel de los sistemas educativos que deben definir qué es lo que se quiere que los alumnos aprendan y qué deben ser capaces de hacer.

c) Funciones de la comunicación

En el proceso de formación de recursos humanos y el fortalecimiento de capacidades para la gestión de cuencas hidrográficas, la comunicación cumple tres funciones principales:

- a) Informativa: tiene que ver con la transmisión y recepción de la información.
- b) Afectivo-valorativa: el emisor debe otorgarle a su mensaje la carga afectiva que el mismo demande, no todos los mensajes requieren de la misma emotividad, aquí depende también del empoderamiento personal, de la aptitud y actitud para con el proceso de enseñanza aprendizaje.
- c) Reguladora: tiene que ver con la regulación de la conducta de las personas con respecto a sus semejantes, a su entorno ambiental. Esa función reguladora se manifiesta por ejemplo, en el respecto a la normativa vigente sobre los recursos naturales y el ambiente, cuyo conocimiento se puede viabilizar mediante la comunicación.

Esas funciones de la comunicación se manifiestan en distintos niveles de comunicación:

Comunicación intrapersonal: es la que realiza un individuo consigo mismo, hacia adentro. Por ejemplo, cuando una persona piensa en algo y toma decisiones respecto a lo elaborado en la mente.

Comunicación interpersonal: tiene lugar en forma directa entre dos personas que se hallan físicamente próximas. Cada uno de los participantes produce mensajes que son una respuesta directa a los mensajes elaborados por el otro participante.

Comunicación grupal: se refiere a un grupo de más de dos personas que intercambian mensajes. Por ejemplo, una reunión de trabajo o una reunión familiar.

Comunicación colectiva: el contacto físico es directo, pero hay una tecnología que media la situación comunicativa, como lo puede ser una clase donde el profesor se dirige a sus alumnos a través de un micrófono.

Comunicación masiva: la comunicación masiva está mediada por un dispositivo tecnológico, como la televisión, los diarios, internet, las radios, etc. En esta, el emisor no tiene un contacto directo con los receptores (los desconoce) y la audiencia es heterogénea.

En las sociedades contemporáneas, los medios masivos de comunicación (medios gráficos como libros, carteles, folletos, boletines, diarios o periódicos, revistas, etc., medios radiales, medios televisivos y medios multimedia como páginas web, imágenes digitales, sonido digital, video digital, videoconferencias, animaciones digitales, etc.) son el camino más frecuente de circulación de mensajes y a través de los cuales, mayor número de referencias y situaciones conocidas no han llegado.

La formación de líderes, liderazgo y gerentes para el manejo y la gestión de cuencas

a) Formación líderes y liderazgo

Existe consenso entre diferentes actores de la sociedad acerca de la necesidad de promover, favorecer, incentivar y desarrollar el liderazgo y capacidad gerencial para enfrentar retos como la degradación de los recursos naturales y el ambiente. En este contexto, la necesidad de liderazgo se hace más evidente y real cuando los objetivos de un grupo o conjunto de actores de la cuenca se hacen más amplios y complejos. La identificación y fortalecimiento del liderazgo debe ser analizada en función del conjunto de actores que interactúan en la cuenca, ya que los líderes requieren diferenciarse de los demás actores, pues deben ejercer influencia sobre las actividades y dentro de su organización. Ser líder lo hace responsable del logro de las metas del grupo y de la distribución de las responsabilidades entre sus colaboradores.

El líder es aquella persona capaz de influir en los demás: es un referente en la comunidad, en el grupo, en la organización, en la institución. Lo que caracteriza al líder es su habilidad para la conducción de equipos, lograr que cada miembro trabaje y aporte lo mejor de sí en la lucha por alcanzar un objetivo común (sea la gestión sostenible del agua, de los recursos naturales, o el mejoramiento de calidad de vida de la comunidad). El líder es innovador, original, desarrolla nuevos caminos, se concentra en las personas, inspira confianza, tiene visión de largo plazo, se pregunta qué, cómo, por qué, para qué, desafía lo establecido, hace lo que debe hacer, intenta lo imposible.

Una pregunta frecuente es si el líder nace o se hace. Los estudios evidencian que hay líderes que nacen con capacidades innatas y hay otros que se van formando en su desarrollo profesional. Estas habilidades innatas favorecen el desarrollo del líder, pero a veces resulta más determinante la formación que se va adquiriendo y la experiencia que se va acumulando. Estudios científicos han comprobado que el liderazgo puede ser aprendido, puede ser enseñado y de esta manera muchas personas han logrado ser buenos líderes. Es aquí que surge un gran escenario para que, a través de la capacitación, de la educación y del fortalecimiento de capacidades, los centros educativos en todos los niveles, los proyectos, las instituciones, las organizaciones, los gobiernos locales y nacionales, los entes donantes y cooperantes contribuyan a la formación de capital humano, con un fuerte énfasis en el desarrollo de liderazgo.

Tradicionalmente los autores han definido "liderazgo" como la capacidad de influenciar a terceros para llegar a un objetivo común; sin embargo, hoy en día esto no es suficiente. Es necesario hablar ahora del "liderazgo transformador"; es decir, del proceso de movilizar personas hacia el logro de metas compartidas, innovadoras y trascendentes que contribuyan al desarrollo de las personas, de las comunidades, de sí mismo y del entorno.

Es importante formar líderes para lograr la capacidad de movilizar personas hacia una meta trascendente, buscando el desarrollo integral de los que están alrededor. Todo gran proyecto requiere de un liderazgo, y proyectos que implican a más de una persona, requiere de un liderazgo mayor. En cada comunidad, en cada zona, en cada región, en cada país, se requiere liderazgo para buscar y lograr los objetivos.

Liderazgo es empoderar (incentivar, motivar, posicionar) a grupos para que avancen y mejoren el desempeño y los resultados, el logro de sus metas, sustentado en un conjunto de principios y valores. El liderazgo ocurre, o mejor dicho, debe ocurrir en todos los niveles y no únicamente en una posición de autoridad. El rol fundamental de la educación es la identificación y formación de líderes positivos. La educación formal debe fomentar este liderazgo que también supone una constante innovación en la gerencia educativa, puesto que quien gerencia la educación debe ejercer un liderazgo que le permita integrar los recursos humanos a los proyectos de desarrollo, debe comprender la naturaleza de las actividades educativas y desempeñar con eficiencia y eficacia las funciones de planificación, toma de decisiones, organización, control y motivación. Pero también, debe tener presente que estos atributos tienen que complementarse con la prédica y práctica de la tolerancia, la empatía y la solidaridad.

El desarrollo de la institución educacional contemporánea y el desempeño pedagógico se basa en la gerencia de sí mismo, y se apoya en tres pilares fundamentales: la formación de valores, la inteligencia emocional (como eje portador de creatividad, calidad y compromiso en las decisiones pedagógicas y acciones metodológicas) y el liderazgo pedagógico (como la herramienta fundamental para el logro de los fines propuestos).

b) Formación de gerentes

El éxito que puede tener la organización en el logro de sus objetivos y también al satisfacer sus obligaciones sociales, económicas y ecológicas depende, en gran medida, del su desempeño gerencial. Las personas que asumen el desempeño gerencial (gerentes) son los responsables de dirigir las actividades que ayudan a las organizaciones para alcanzar sus metas y objetivos. La base fundamental de un buen gerente es la medida de la eficiencia y la eficacia que tenga para lograr esas metas y objetivos de la organización. Debe tener la capacidad de reducir al mínimo los recursos usados para alcanzar los objetivos de la organización y la capacidad para determinar los objetivos apropiados, o sea, hacer lo que se debe hacer.

Pero el ser gerente no sólo es dirigir actividades; ser gerente también implica ser un buen líder, es saber cómo entrar en esas actividades que realizan los miembros del grupo con el cual se trabaja. El gerente, para poder lograr sus objetivos, debe saber como usar las diferentes formas del poder para influir en la conducta de sus seguidores en distintas formas, sin olvidarse de lo que se quiere lograr y hacia donde va. Entonces gerenciar y liderar son elementos que se deben combinar para el logro de su fin común.

Cuando se analiza la gerencia como una disciplina académica y la necesidad de formar capital humano para gerenciar el manejo y gestión de cuencas hidrográficas, o al menos fortalecer las capacidades en este campo, es necesario considerarla como un proceso sistémico. Cuando la gerencia es vista como un proceso, puede ser analizada y descrita en términos de varias funciones fundamentales. En la práctica, un gerente puede (y de hecho lo hace con frecuencia) ejecutar simultáneamente, o al menos en forma continuada, todas o algunas de las siguientes cuatro funciones: planeamiento, organización, dirección y control.

En la gerencia vista como un proceso, el planeamiento es la primera función que se ejecuta. Una vez que los objetivos han sido determinados, los medios necesarios para lograr estos objetivos son presentados como planes (de manejo, gestión, cogestión), aunque con frecuencia los objetivos se incluyen dentro de los mismos planes. En toda organización, los planes determinan el "norte" o rumbo que se quiere y proveen una base para estimar el grado de éxito probable en el cumplimiento de sus objetivos generales de la organización.

Para poder llevar a la práctica y ejecutar los planes, una vez que estos han sido preparados, es necesario crear o desarrollar una organización. Es función de la gerencia determinar el tipo de organización requerido para llevar adelante la ejecución de los planes. La clase de organización que se haya establecido, determina, en buena medida, el que los planes sean apropiada e integralmente aprehendidos. A su vez, los objetivos de una empresa y los planes respectivos ejercen una influencia directa sobre las características y la estructura de la organización.

La tercera función gerencial envuelve los conceptos de motivación, liderazgo, guía, estímulo y actuación. A pesar de que cada uno de estos términos tiene una connotación diferente, todos ellos indican claramente que esta función gerencial tiene que ver con los factores humanos de una organización. Es como resultado de los esfuerzos de cada miembro de una organización que ésta logra cumplir sus propósitos; de ahí que dirigir la organización de manera que se alcancen sus objetivos en la forma más óptima posible, es una función fundamental del proceso gerencial.

La última fase del proceso gerencial es la función de control. Su propósito inmediato es medir, cualitativamente y cuantitativamente, la ejecución en relación con los patrones de actuación y, como resultado de esta comparación, determinar si es necesario tomar acción correctiva o remedial para encausar la ejecución en línea con los objetivos establecidos. La función de control es ejercida continuamente y, aunque relacionada con las funciones de organización y dirección, está más íntimamente asociada con la función de planeamiento.

La formación de gerentes es un proceso más ligado a la adquisición, asimilación e implementación de conocimientos, actitudes, habilidades, destrezas y valores. Si bien la capacidad gerencial tiene un componente innato, se puede desarrollar ampliamente y perfeccionar mediante el proceso de enseñanza - aprendizaje, la práctica y las experiencias aprendidas. Una combinación ideal es que los gerentes además sean líderes, por lo que en los procesos de formación, de educación, de capacitación, de fortalecimiento de capacidades para el manejo y gestión de cuencas hidrográficas, se debe poner especial énfasis en potenciar esa combinación.

El fortalecimiento de capacidades para la gestión de cuencas

El fortalecimiento de capacidades es un proceso que conduce al desarrollo y formación del capital humano, así como de su capacidad de gestión. Es el intercambio de conocimientos, información y tecnología que permite a las comunidades y a la sociedad crecer y desarrollarse de manera sostenible.

El fortalecimiento de capacidades permite a las sociedades, instituciones, organizaciones e individuos analizar situaciones, resolver problemas, establecer y alcanzar objetivos. El aprendizaje social combina información y conocimiento, empoderamiento y motivación para cambiar actitudes. Estos pasos son fundamentales para la creación de un enfoque centrado en las personas y en la sociedad, para enfrentar el desafío de apropiación local, empoderamiento, organización, participación con responsabilidad, compartimiento del conocimiento; mejoramiento de habilidades, destrezas, capacidades y actitudes; aprendizaje social y comprensión mutua. En manejo, gestión y cogestión de cuencas hidrográficas, el fortalecimiento de capacidades es importante para:

- a) Ayudar a la población local a adquirir conocimientos, habilidades, actitudes y capacidades para

- ocuparse de sus responsabilidades con los recursos naturales y el ambiente.
- b) Desarrollar mecanismos de gobernanza eficiente que permitan superar los problemas de conflictos por los recursos.
 - c) Promover los mecanismos de gobernabilidad e institucionalidad más adecuados para viabilizar la gestión sostenible de las cuencas.
 - d) Gestionar el cambio, la innovación y la flexibilidad para apoyar a la gente a adquirir habilidades y conocimientos para enfrentar las incertidumbres en la toma de decisiones.
 - e) Crear un sentido de apropiación y empoderamiento que fortalezca la autogestión.
 - f) Reducir la dependencia de actores externos que pueden afectar sus intereses, sus necesidades, sus valores culturales, sociales y económicos y espirituales.
 - g) Reducir la pasividad y la falta de apropiación que frecuentemente se desarrolla asociada al paternalismo y los vacíos de liderazgo cuando ellos se marchan.

El fortalecimiento de capacidades empodera a las personas y les ayuda a visualizar efectos e influencias positivas en sus comunidades. Pretende que la gente comprenda las interrelaciones e interdependencias con los componentes vivos y no vivos de los ecosistemas de la cuenca y que cambien su conducta como corresponde.

Para el fortalecimiento de capacidades es fundamental la educación y la vinculación comunitaria para empoderar a la gente, para alentar y apoyar nuevas formas de pensar, a veces de persona en persona, de comunidad en comunidad, de idea en idea. Al incrementar las capacidades sociales se establecen las bases que apoyan el cambio de actitudes y conductas; se crea el escenario para comprender, crear y desarrollar buenas prácticas en las comunidades que están en la cuenca, e incluso fuera de ella. Las metas son: crear conciencia, cambiar actitudes, cambiar conductas e ilustrar cómo la gente puede tomar acción en sus comunidades, trabajar con la gente para tomar decisiones adecuadas, a corto, mediano y largo plazo sobre la gestión de la cuenca que afecta su vida diaria.

La formación de recursos humanos a nivel de posgrado en manejo, gestión y cogestión de cuencas en el CATIE

El CATIE es un centro de investigación y educación superior para el desarrollo, la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales del trópico americano. La Escuela de Posgrado, responsable de la educación en ciencias agrícolas y recursos naturales, es la más antigua de América Latina; el programa de posgrado inició en 1946. EL CATIE tiene la misión de formar una nueva generación de líderes, capaces de potenciar la toma de decisiones y de conducir con firmeza las políticas y las acciones de sus centros de trabajo. Bajo estándares internacionales, se prepara a los futuros especialistas para que impulsen el desarrollo agrícola y manejo sostenible de los recursos naturales.

a) El sistema cuenca como escenario de interacción naturaleza - población

El sistema cuenca, como unidad de gestión territorial, resulta un escenario idóneo para analizar y buscar solución a los grandes desafíos que plantea la interacción del ser humano con la naturaleza, ya que la misma se manifiesta en diferentes situaciones y problemas (Fig. 1) que deben ser abordados de manera sistémica e integral para la gestión sostenible de los recursos naturales y el ambiente. La cuenca, con el agua como recursos integrador y articulador, resulta totalmente útil para ese fin.

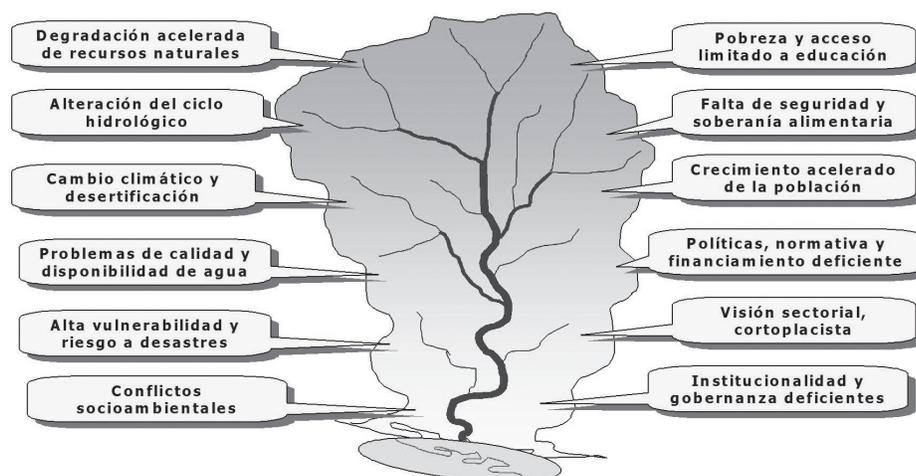


Figura 1. Actores claves de interacción en el escenario de una cuenca hidrográfica

b) Perfil de salida de los graduados

Se establece un perfil de salida de los graduados que tiene los siguientes elementos:

1. Profesionales con una visión integral, sistémica y socioambiental de la cuenca hidrográfica como escenario de interrelaciones dinámicas en el tiempo y en el espacio de los subsistemas social, económico, político, institucional, cultural, legal, físico y biológico y teniendo el agua como recurso integrador y básico de la cuenca.
2. Profesionales preparados para desarrollar, promover y aplicar metodologías, tecnologías y procedimientos para el manejo, gestión y cogestión de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas, así como para la prevención y la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo a desastres, principalmente debido a eventos hidrometeorológicos.
3. Profesionales con conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores y capacidades favorables para la gestión integrada de cuencas hidrográficas.
4. Profesionales con capacidad para incorporarse a la solución de problemas en América Latina, producto del deterioro de los recursos naturales, del ambiente, la vulnerabilidad a desastres naturales, la reducción de la capacidad productiva de las tierras y la disminución del nivel de vida de los pobladores y el aumento poblacional.
5. Profesionales formados bajo la filosofía de "producir conservando y conservar produciendo"; o sea, que buscan un balance entre desarrollo, equidad y sostenibilidad ecológica y ambiental.
6. Profesionales con liderazgo y capacidad para el manejo, conservación, gestión y cogestión de los recursos naturales y otros recursos y obras desarrollados por el ser humano en las cuencas hidrográficas.
7. Profesionales con capacidad para el análisis, diagnóstico, planificación, implementación, seguimiento y evaluación de programas y proyectos de manejo, gestión y cogestión de cuencas hidrográficas, desde una perspectiva sistémica, interdisciplinaria, integral y participativa.
8. Profesionales con capacidad y habilidad de comunicación para que cumplan la función de agentes multiplicadores de los conocimientos, y aprendizajes adquiridos.

c) El ciclo de la gestión de cuencas como columna vertebral de la enseñanza-aprendizaje de esta disciplina

Un tema integral, sistémico, mutidisciplinario e interdisciplinario, como la gestión de cuencas, requiere de un esfuerzo esencial de síntesis y de integración, para que los planes de estudio no se conviertan en un grupo de temas aislados, sin mucha coherencia, sin un eje o columna vertebral donde se puedan insertar otros temas relevantes. Obviamente es más fácil enseñar cursos disciplinarios, pero también es cierto que ello solo brinda una visión parcial de una problemática o situación compleja e integral; la gestión de cuencas es compleja, pero así es la realidad y así debe ser abordada.

El cuencólogo debe hacer las funciones de un director de orquesta. Tenemos "músicos" brillantes en diferentes campos: social, económico, legal, institucional, agrícola, forestal, pecuario, ambiental, etc., pero por la formación disciplinaria que caracterizó a muchas de nuestras universidades durante la revolución verde y aún hoy día (enfoque reduccionista), generalmente se carece de una formación integral, como la que se requiere para la gestión de cuencas. Así, necesitamos formar "directores de orquesta" que faciliten la expresión potencial de todos esos excelentes "músicos".

Con esa visión sistémica, integral e integrada de la gestión de cuencas, la columna vertebral para armonizar y coordinar la enseñanza-aprendizaje de esta temática debe ser el ciclo de la gestión de cuencas (Fig. 2). Los componentes principales se indican a continuación:

Etapas preliminar: reconocimiento de la cuenca e identificación de actores claves.- Consiste en un recorrido de reconocimiento de la cuenca y tomar contacto inicial con actores, a fin de tener una idea general de las características y situación de la misma. También conlleva identificar quiénes son los actores claves de la cuenca, su rol general, forma de liderazgo, apertura a los procesos de manejo de recursos naturales y al desarrollo.

Organización de la gestión (comité o grupo gestor).- Consiste en la conformación y organización de un comité gestor, reconocido y respaldado socialmente, el cual representa de manera inicial a actores interesados en el manejo y gestión de la cuenca. Se procede a socializar y ampliar la participación de actores, identificando roles y responsabilidades, para proceder a una consulta sobre la necesidad e importancia de manejar la cuenca o microcuenca. Este comité procede a organizar el proceso de gestión y sus etapas posteriores.

Etapas de caracterización y diagnóstico de la cuenca.- Para esta etapa existen diversas metodologías y herramientas para el análisis de contexto, así como para inventariar, caracterizar, identificar, analizar y evaluar la problemática, potencialidades, oportunidades, limitantes y posibles soluciones en función de las capacidades de la cuenca y de una visión prospectiva.

Etapas de ordenamiento territorial o zonificación de la cuenca.- Si no existe plan de ordenamiento territorial de la cuenca, se debe, idealmente, elaborar el mismo, o al menos una zonificación, en cualquiera de los casos, debe ser un proceso participativo para que además de técnica, sea social y económica viable. Con base en ese plan de ordenamiento se deben realizar toda la planificación siguiente, para la gestión de la cuenca.

Determinación o establecimiento de la línea base.- Es la etapa para identificar y establecer los puntos de referencia o indicadores que van a permitir evidenciar los logros, cambios, efectos e impactos, fracasos en la gestión de la cuenca, así como para la retroalimentación y análisis y la toma de decisiones.

Formulación del plan de manejo o gestión.- Consiste en la determinación de los objetivos del manejo de la cuenca y la organización de programas y proyectos o componentes que dan respuesta a los objetivos específicos y generales. Los problemas priorizados y las oportunidades de la cuenca constituyen la base sobre la cual se formula el plan de gestión.

Gestión para la implementación del plan de manejo o gestión.- Consiste en las acciones necesarias para lograr la materialización del plan de manejo o de gestión, para lo cual se parte de elaborar un plan de inversiones, su cartera de proyectos y los mecanismos para el financiamiento y capitalización. Una estrategia puede ser, por ejemplo, la creación de un fondo de manejo de cuencas o un fondo ambiental. Esta etapa está estrechamente vinculada a la siguiente.

Organización e implementación del plan de manejo o gestión de la cuenca.- Consiste en definir las estrategias, métodos y formas de implementar las actividades en forma organizada y los mecanismos de control. La operativización debe considerar los niveles de intervención. Así mismo se debe definir la estructura organizativa, las responsabilidades y funciones de los responsables de la ejecución del plan, las calificaciones del personal requerido, la participación de los actores locales, gestionar el espacio físico y adecuación legal para implementar el plan.

Seguimiento, monitoreo y evaluación de las acciones.- Para una buena gestión se debe tener un sistema de seguimiento y evaluación elaborado con base a las propuestas de acciones, así como un sistema de monitoreo basado en los indicadores de la línea base; esto permite valorar los avances y grados de evolución (cambios, efectos e impactos) así como las medidas para realizar los ajustes (retroalimentación), para la toma de decisiones y para la rendición de cuentas a los actores locales, externos, donantes, cooperantes, etc.

Sistematización de experiencias y comunicación.- Permite valorar los avances en forma de aprendizajes y lecciones aprendidas para mejorar la toma de decisiones en la cuenca y como referencia para otras cuencas similares. La comunicación es esencial para compartir y socializar los resultados y avances logrados. La sistematización consiste en la interpretación crítica de las experiencias y se complementa con la comunicación de las mismas, aprovechando todas las facilidades y medios disponibles en la actualidad.

Sostenibilidad, institucionalidad (organismo de cuencas) y gobernanza.- Como impacto de los procesos anteriores se espera que haya sostenibilidad social, económica y ecológica de las acciones bajo una visión de largo plazo. Una de las manifestaciones de ello debe ser la institucionalidad, materializada, por ejemplo, a través de un comité de cuencas, basado en actores locales claves, sobre el cual se articule de manera ordenada, participativa y representativa la gestión de la cuenca, haciendo uso de mecanismos de buena gobernanza. Bajo este eje de articulación o columna vertebral se pueden integrar, según la fase que corresponda, las grandes temáticas de manejo, gestión y cogestión de cuencas hidrográficas, tales como la planificación de cuencas, gestión integrada de recursos hídricos, rehabilitación de cuencas, manejo, gestión y cogestión del riesgo a desastres, gobernabilidad, gobernanza e institucionalidad, manejo, gestión y cogestión ambiental.



Figura 2. El ciclo y los procesos del manejo y la gestión de cuencas hidrográficas

d) Elementos claves y componentes temáticos de la maestría en manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas del CATIE

Son necesarios recursos humanos formados y capacitados en materia de manejo de los recursos naturales y el ambiente, en el contexto de las cuencas hidrográficas, con liderazgo, con capacidad gerencial, técnica y operativa para enfrentar las demandas y retos que las tendencias mundiales, la sociedad y la naturaleza demandan en este campo. Las Figs. 3 y 4 muestran los elementos claves y los componentes temáticos principales de la maestría en manejo y gestión de cuencas hidrográficas del CATIE, con los cuales se busca responder a este reto.



Figura 3. Elementos claves de la maestría en Manejo y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas (MGICH) del CATIE

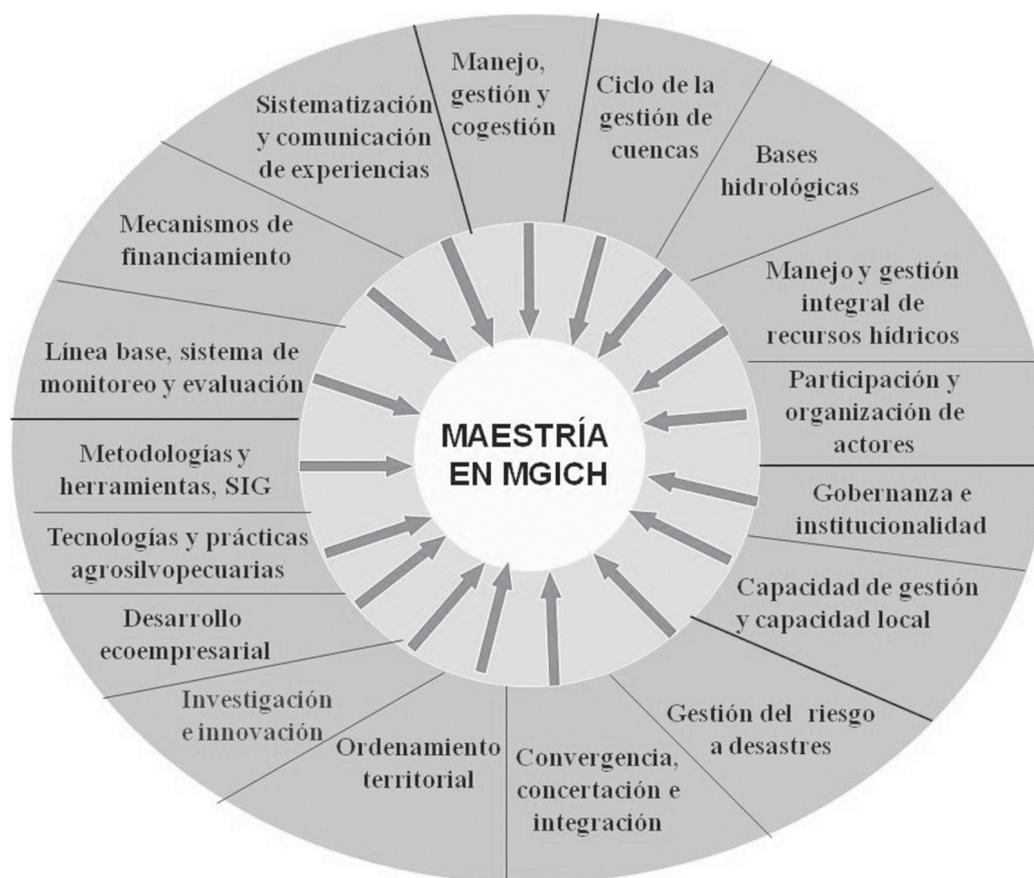


Figura 4. Principales componentes temáticos de la maestría en MGICH del CATIE

Educación: una estrategia para la cogestión de cuencas

Comité de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua

Nestor Castellón¹

La subcuenca del río Jucuapa se ubica en el municipio de Matagalpa, en la zona central de Nicaragua; tiene un área de 46 km² y aproximadamente 3700 habitantes. Para efectos de esta experiencia, el comité de la subcuenca del río Jucuapa ha diferenciado tres niveles de participación en los procesos educativos en Jucuapa: niños de primaria, jóvenes que no continuaron sus estudios después de la primaria y habitantes de mayor edad con mucha experiencia pero con niveles escolares bajos o iletrados.

Se estima una población estudiantil de 450 niños en diez escuelas primarias que ofrecen la educación hasta el sexto grado. Para continuar los estudios secundarios, los estudiantes deben trasladarse a la ciudad; esta es una fuerte razón para descontinuar los estudios debido a que los costos están fuera de las posibilidades económicas de casi todas las familias de la zona.

La población juvenil en la subcuenca participa en las actividades agropecuarias, como apoyo en mano de obra familiar; un porcentaje colabora con los procesos organizativos de las instituciones presentes en la subcuenca.

La población mayor (hombres y mujeres) es la que más participa en los procesos organizativos; varios de los líderes comunitarios reconocidos son responsables por más de una actividad (*varios sombreros para una misma cabeza*); muchos consideran que esta es una limitante, principalmente para el relevo generacional.

Las instituciones presentes en la subcuenca del río Jucuapa han concentrado sus recursos y esfuerzos en trabajar con el mayor segmento de la población y han prestado poca atención a los grupos de jóvenes y niños, que también son habitantes de la subcuenca pero no se involucran en los procesos participativos. Esto causa un desbalance, en términos de mejorar el capital humano y social relacionado con el conocimiento con visión compartida.

En procesos de reflexión realizados por el comité de la subcuenca del río Jucuapa se ha pensado que el enfoque de cuenca permite generar procesos y obtener resultados con un contenido social determinante que conlleve a cambios sustentados en la educación. Aquí la educación es vista no como el *fin* sino como el *medio* que contribuya al proceso de rehabilitación y conservación de la subcuenca, a través de la generación y fortalecimiento de capacidades.

Metodología

La educación como un medio para lograr cambios que contribuyan al proceso de cogestión adaptativa en la subcuenca del río Jucuapa

El comité de la subcuenca del río Jucuapa, a través de un proceso de reflexión participativa, analizó la estrategia para fortalecer las capacidades de los habitantes de la subcuenca. Se puso en práctica una intervención participativa para generar una agenda institucional común mediante alianzas para intervenir en los tres niveles de pobladores (niños, jóvenes y adultos).

¹Programa Focuenas II. Matagalpa, Nicaragua. ncastel@catie.ac.cr

El Plan de Educación Ambiental (PEA-Jucuapa) se formuló bajo el marco del Plan de Cogestión de la subcuenca del río Jucuapa, sustentado en la problemática ambiental y social de las comunidades. Así, se definió hacia dónde debían dirigirse los esfuerzos para la implementación de la educación ambiental en los ámbitos formal, no formal e informal, que contribuyan al proceso de concienciación de los pobladores sobre la conservación de los recursos naturales. El PEA-Jucuapa es coordinado con el Ministerio de Educación y la fundación Guardabarranco, la cual trabaja con estudiantes de escuelas primarias y también con jóvenes para la formación de brigadas ecológicas y grupos mixtos de adultos, mayormente padres de familia.

El PEA tiene 20 meses de ejecución. Inicialmente se buscó fortalecer los conocimientos de los maestros, maestras, padres de familia, alumnos guías y población religiosa. Se conformaron brigadas ecológicas juveniles y estudiantiles, grupos mixtos de trabajo con líderes comunales y religiosos para acercar posturas en la formación y despertar conciencia ambiental. También se buscó generar conocimiento sobre la comprensión básica del ambiente y estimular la participación de la población para despertar su sentido de responsabilidad con los recursos naturales y el medio ambiente.

Como parte del proceso adaptativo, el PEA-Jucuapa se encamina al fortalecimiento de las capacidades en aspectos jurídicos a jóvenes, docentes y grupos mixtos para la defensa, protección y conservación del medio ambiente. Además, el Plan promueve un clima de reflexión entre las y los pobladores de la subcuenca mediante la creación de un grupo de teatro conformado por jóvenes de la subcuenca. La interpretación de las zonas de recarga hídrica es otra actividad impulsada por el PEA; los participantes hacen uso de su experiencia para encontrar los sitios donde se da la recarga. Todas las actividades se ejecutan a través de alianzas estratégicas con autoridades competentes del municipio, MAGFOR, DIMGARENA, MARENA, Procuraduría Ambiental e INAFOR, en coordinación con INTA, PCaC, Jucuapa, CATIE-Focuecas II y CMM.

Mediante la organización de la cooperativa de jóvenes de Jucuapa y en alianza con el comité de cuencas se ha logrado llevar la educación técnica a los jóvenes que por una u otra razón no han podido estudiar y graduarse en una carrera técnica. Así, en enero de 2008 se firmó un convenio con el Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) y el Instituto Politécnico Agroindustrial del Norte de Nicaragua (IPADEN) para la creación de la alianza de aprendizaje, con una duración de dos años. La educación a distancia con enfoque de cuencas es una acción inmediata a desarrollar en la subcuenca. En estos procesos educativos a distancia lo normal es que el estudiante se traslade al centro de estudios, lo cual implica gastos que muchas veces no está en capacidad de solventar. En el marco de los acuerdos se logró que los instructores se desplazaran un día por mes a Jucuapa Centro, donde se imparten las lecciones en las instalaciones del Ministerio de Educación y la Casa de la Mujer.

Hasta el momento, se ofrecen tres carreras técnicas: contabilidad, administración de empresas y agropecuaria, con una matrícula inicial de 120 jóvenes y una retención del 90% - todo un éxito en la educación técnica, según los promedios nacionales. La modalidad de estudio es por encuentros presenciales cada quince días; en el intervalo, el estudiante se vincula a las actividades institucionales y comunitarias, con la intención de que la educación tenga su escenario práctico en Jucuapa.

Asimismo, en las comunidades se desarrollan acciones simultáneas como la rehabilitación de los sistemas de agua potable y bancos comunitarios para la producción. Esto ha significado una oportunidad para que los jóvenes se inserten en la gestión contable de los bancos comunitarios y el control administrativo de los sistemas de agua potable. Con ello se ha fortalecido a las organizaciones locales, ya que antes el factor administrativo se identificaba como una debilidad.

Además de recibir sus módulos de clase, el comité de cuenca ha diseñado un plan de capacitación para esta masa de jóvenes en tópicos vinculados con el proceso de cogestión y manejo de cuencas, impartido por las instituciones socias. Con ello se busca fortalecer las capacidades del semillero de futuros líderes comunitarios.

La educación como un medio para fortalecer las capacidades en las estructuras organizativas comunitarias: comités locales de cuencas, comité de agua potable y cooperativas

Las instancias organizativas locales deben fortalecer sus conocimientos con una visión de cuencas; en ella, el territorio se constituye como el escenario de planificación y acción. El comité de la subcuenca del río Jucuapa, a través de un proceso participativo y de consulta con las comunidades, logró determinar e iniciar el cumplimiento de las demandas locales con conocimientos que contribuyan al proceso de cogestión en la subcuenca.

Nuestra agenda de capacitación incluye tópicos variados que van desde la motivación para la organización, nuestra funcionalidad como seres humanos y nuestro papel en el espacio de terrero que habitamos, hasta procesos de organización, producción, intercambio de experiencias y legislación. También se consideran tópicos especiales para el manejo de cuencas, como las gestión territorial de las zonas de recarga hídrica, salud comunitaria, educación ambiental, cadenas de valor. Esta variedad de temas permite mejorar las capacidades del individuo, a la vez que se fortalece el capital humano y social en la comunidad. La subcuenca está conformada por nueve comunidades donde es necesaria la interacción y generación de confianza entre sus habitantes; por eso la agenda de capacitación abarca miembros de los comités de cuencas, comités de agua potable y cooperativas existentes. Los encuentros se realizan en la comunidad de Jucuapa Centro y participan representantes de las nueve comunidades. Los intercambios de experiencias estimulan estos procesos, ya que permiten enriquecerse con experiencias palpables, contadas de viva voz por los mismos actores; esto genera confianza para poner en práctica los conocimientos adquiridos.

De igual manera, cada institución socia del proceso en Jucuapa cuenta con su propia agenda de capacitación; por ello, al inicio de mes las instituciones que impulsan estas acciones concilian sus agendas de capacitación para no duplicar esfuerzos ni caer en la sobresaturación de actividades y contribuir a la eficiencia del proceso.

La educación como un medio de contacto con las casas de estudio de pregrado

Las Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, sede Matagalpa, se ha venido vinculando a la experiencia de Jucuapa, por intermedio de la carrera de Agronomía. Se ha logrado también dirigir una agenda de capacitación para los jóvenes universitarios con la participación de las instituciones en diferentes tópicos con visión de cuencas, con lo que se amplían sus conocimientos y visión de sistema.

Resultados

- Un proceso de educación con contenidos y metodologías educativas con un enfoque integral de la educación ambiental con base en el territorio
- Escuelas ecológicas en cada comunidad
- Organización de brigadas ecológicas estudiantiles en cada escuela
- Incorporación de valores ambientales mediante conformación de grupos de títeres por maestros y alumnos, obras de teatro que escenifican la realidad socioambiental de la subcuenca
- Grupos de trabajos mixtos con líderes comunales, religiosos y de otra índole, para acercar posiciones.

La integración de los jóvenes ha permitido fortalecer sus capacidades mediante la enseñanza técnica y su vinculación con los procesos organizativos; además, se ha generado mayor confianza entre los jóvenes y entre ellos y sus padres. El elevado nivel de participación y compromiso en la dinámica de cogestión en Jucuapa augura grandes éxitos. Se ha materializado una agenda común con las instituciones socias del proceso y los comités locales de cuencas, con efectos claros en el cambio de actitud en los comunitarios.

El músculo organizativo de la subcuenca del río Jucuapa se ha fortalecido mediante el proceso de educación en los tres niveles de habitantes; ahora se perciben menos obstáculos para la cogestión adaptativa de cuencas, mayor estabilidad, confianza y beneficio social entre los habitantes. Hay mayores oportunidades de diálogo en las plataformas locales existentes, lo cual es necesario para el buen manejo de la subcuenca.

Se ha desarrollado estudios de investigación de pregrado con visión de cuencas, lo cual va más allá de la parcela y de los temas tradicionales de investigación agronómica. Ahora se consideran temas como la protección y usos de fuentes de agua y la resolución de conflictos.

Lecciones aprendidas

Los procesos que inducen al cambio en la cogestión de cuencas deben sustentarse en la gestión del conocimiento como una ganancia social de los habitantes. Se busca crear condiciones que ayuden a robustecer el tejido social de las comunidades en su conjunto, para generar diálogo y una visión compartida.

La definición de agendas compartidas dinamiza y optimiza el tiempo y los recursos existentes, disminuye los costos de transacción en términos organizativos para las instituciones y comunidades y genera resultados concretos y compartidos.

La educación en el proceso adaptativo de cogestión es un medio para lograr cambios y crear condiciones favorables para un ambiente de trabajo compartido; además, contribuye a lograr cambios en menos tiempo con el involucramiento de todos los niveles de participantes y genera un mayor compromiso de participación en los procesos.

Conclusiones

La cogestión y el manejo de cuencas se sustentan en una base social sólida cuya dinámica de cambios e impactos depende del nivel de educación encontrado y generado entre los habitantes. Apostar por el fortalecimiento del conocimiento comunitario como una inversión social que se retribuye en acciones amigables con el ambiente y una actitud entusiasta a los procesos organizativos y de producción, es quizá el pilar más importante para iniciar un proceso de cogestión de cuencas como condición para la sostenibilidad.

Bibliografía

- Comité de cuenca Jucuapa. 2007. Memoria de reflexión. Matagalpa, NI. 16 p.**
- Comité de cuenca Jucuapa. 2006. Plan de cogestión. Matagalpa, NI. 22 p.**
- Fundación Guardabarranco. 2007. Plan de educación ambiental, subcuenca del río Jucuapa. Matagalpa, NI. 25 p.**
- IPADEN, INATEC. 2007. Guías de educación técnica. San Isidro Matagalpa, NI. 15 p.**

AFICHES



Equidad de género en la gestión y manejo de cuencas

Una forma de intervención inclusiva y sostenible en la subcuenca Aguas Calientes, Nicaragua

Sara Obregón¹, Claudia Solórzano², Imara Mejía³

En la gestión y manejo integrado de cuencas hidrográficas es determinante el rol que desempeñan hombres y mujeres, ya que existe una estrecha relación entre los recursos naturales - principalmente el agua - con las acciones que ellos y ellas realizan. El manejo integrado de cuencas es una estrategia que facilita la participación y toma de decisiones con equidad de género de todos los actores a través de:

1. El análisis y reconocimiento de los roles, necesidades y responsabilidades de hombres y mujeres en la gestión y manejo de los recursos naturales.
2. La identificación de los niveles de uso, acceso, control y beneficio de hombres y mujeres sobre los recursos naturales.
3. El diseño de acciones e intervención con una participación y toma de decisiones con equidad de género.

Participación de mujeres y hombres en la toma de decisiones para la gestión y manejo de cuencas

Los Comités de Cuenca Comunales en la subcuenca Aguas Calientes constituyen un espacio para la participación de mujeres y hombres en el proceso de toma de decisiones para la gestión y manejo de cuencas. Sin embargo, aún falta mucho por hacer, pues sólo el 30% de las mujeres desempeñan cargos de presidenta o coordinadora. Las desigualdades de género que aún prevalecen en las comunidades se manifiestan en la gestión que realizan los comités de cuencas: a las mujeres se les asignan roles secundarios y tradicionales (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Estructura de los Comités de Cuenca en Aguas Calientes

Cargos	Hombres	Mujeres	Total
Presidente	7	3	10
Vicepresidente	7	3	10
Secretario	8	2	10
Tesorero	6	4	10
Vocales	15	13	28
Fiscales	7	3	10
Apoyo	6	4	10
Total	57	31	88

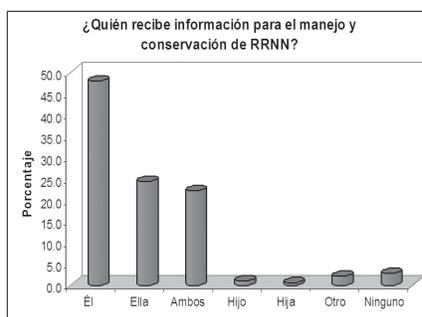
Cuadro 2. División de roles y toma de decisión de hombres y mujeres en los CCC de la subcuenca Aguas Calientes

Hombre	Mujer
<i>Definen</i> la agenda a tratar en cada sesión y <i>presiden</i> las sesiones	<i>Participan</i> en todas las sesiones de trabajo que realiza el comité.
<i>Convocan</i> a las sesiones	<i>Apoyan</i> en las convocatorias
<i>Realizan gestiones</i> para acceder a recursos que permita un mayor desarrollo de la comunidad.	<i>Velan</i> por que los fondos y recursos financieros - en caso que el comité administre fondos - sean bien utilizados
<i>Planifican</i> las actividades a realizar	<i>Supervisan</i> las diferentes actividades impulsadas por los comités de cuenca

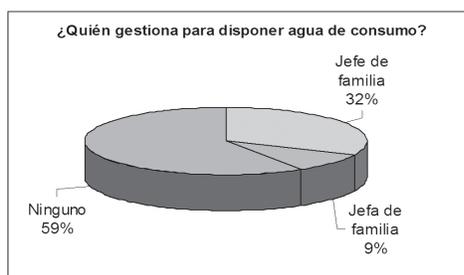
Acceso, uso, manejo y gestión de los recursos por parte de hombres y mujeres en la gestión y manejo de cuencas

Las mujeres son las principales usuarias y responsables del **agua** para consumo humano, pero... ¿están *ellas* recibiendo la información adecuada para el manejo de la misma?

En la subcuenca Aguas Calientes, aún existe debilidad en el fortalecimiento de capacidades a nivel familiar; la inclusión de los hijos e hijas en la **capacitación** es baja, lo que puede incidir negativamente en la sostenibilidad de las acciones impulsadas para el manejo integral de la subcuenca.



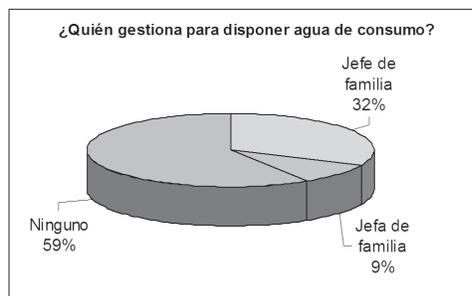
A pesar de que el agua es un recurso prioritario en la subcuenca, el 59% de la población no participa en la gestión de acciones que revertan y mejoren las condiciones y el abastecimiento de la misma. Asimismo, hay poca participación de las mujeres en la **gestión del agua** (9%) debido principalmente a que el tipo de actividades realizadas en torno al agua son reparación y mantenimiento de pozos o tuberías, labor que es asumida por los hombres.



Las mujeres continúan con la mayor **responsabilidad** en el acarreo de agua (1 a 5 horas diarias para el traslado de la misma). Esta tarea no les permite desarrollar otras actividades que les den mayores oportunidades de asumir liderazgo y participar activamente en la toma de decisiones.

"Hace 10 años ocupaba dos horas diarias para acarrear agua para la cocina, y para lavar teníamos que ir a la quebrada (ella y su hija) cada dos días desde las 8 a las 12 de la mañana".

Gloria Muñoz Lejarza
La Grama, Uniles



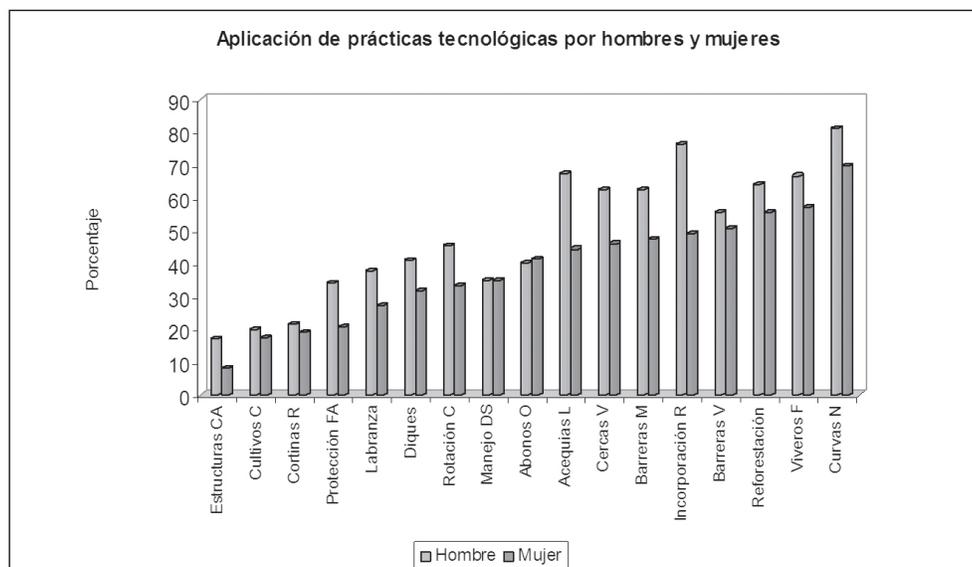
Aplicación de prácticas para la conservación de suelos y agua

A lo interno de las unidades productivas familiares se presenta una división de roles entre hombres y mujeres para la realización de prácticas para la conservación de los recursos naturales.

División de roles en la realización de prácticas de conservación de RRNN

Práctica	Rol de hombres	Rol de mujeres
Zanjas de infiltración	Escarban con piocha	Sacan la tierra con palas
Diques	Acarrean y colocan piedras grandes y material pesado	Acarrean piedras pequeñas y material liviano
Incorporación de rastrojos	Trazan curvas a nivel	Acomodan rastrojos en las curvas a nivel
Cercas vivas	Hacen hoyos	Siembran las plantas
Barreras muertas	Acarrean y colocan piedras grandes	Acarrean piedras pequeñas.
Vivero	Preparan la tierra	Llenan bolsas, siembran semillas, riegan plántulas

Además de la ejecución compartida de prácticas de conservación, en otros casos las mujeres asumen la responsabilidad total por la aplicación de esas prácticas, como se muestra en la figura siguiente.



El 97% de la población aplica prácticas para el manejo y conservación de suelos y agua. Los índices más bajos de aplicación (menos del 30%) corresponden a:

- estructuras de captación de agua
- cultivos de cobertura
- cortinas rompevientos

Las menores brechas en aplicación de prácticas entre mujeres y hombres se presentan en:

- Abonos orgánicos
- Manejo de desechos sólidos
- Cultivos de cobertura
- Barreras vivas
- Reforestación
- Estructuras de captación de agua
- Viveros forestales

Género en la gestión y manejo de cuencas: un aporte a las necesidades estratégicas de las mujeres

- Mayor conocimiento
- Desarrollo personal y autoestima
- Liderazgo
- Satisfacción por el servicio a la comunidad
- Oportunidades para organizarse

Conclusiones y recomendaciones

- 1) En comunidades donde no hay tuberías, las mujeres aún invierten mucho tiempo en el acarreo de agua, lo que sumado a sus tareas domésticas tradicionales limita su participación en otros procesos y actividades económicas; se deben dirigir esfuerzos que les permitan incrementar sus ingresos, su autoestima, autonomía y toma de decisiones.
- 2) Si bien la participación de la mujer en el ámbito organizativo ha mejorado (*ellas* perciben que ahora las toman más en cuenta en las comunidades), se requiere de acciones de sensibilización que involucren a hombres y mujeres, con el propósito de lograr mayor equidad en la toma de decisiones y mayor representación de las mujeres en cargos relevantes dentro de las estructuras organizativas a nivel comunitario y municipal.
- 3) El acceso de las mujeres a la capacitación sigue siendo menor con respecto a los hombres. Los procesos de capacitación deben incluir temas relacionados con el uso y manejo del agua; asimismo, se las debe involucrar como usuarias y decisoras principales del recurso en los hogares.
- 4) El limitado acceso de jóvenes y niños a la información representa un obstáculo en el marco de la implementación del enfoque de gestión y manejo integrado de cuencas hidrográficas y equidad de género. Es necesaria una estrategia que incluya un programa de educación ambiental con métodos e instrumentos de enseñanza que tomen en cuenta las particularidades y necesidades de hombres, mujeres, jóvenes y niños para que garanticen la sostenibilidad en las cuencas hidrográficas.

Propuesta para el manejo integrado de cuencas hidrográficas

Experiencias de su implementación en Matanzas, Cuba

Ivis M. Villasuso Socarrás¹, Alberto T. Florido Trujillo²

Introducción

En 1997 se constituyó en Cuba el Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH) mediante la Resolución 3139 del Consejo Ejecutivo del Consejo de Ministro. La meta era revertir la situación de deterioro ambiental existente en las cuencas hidrográficas del país, originadas por una larga historia de mal uso de los recursos naturales. En 1998 se definieron las cuencas hidrográficas como una de las unidades de gestión ambiental (CIGEA 1998).

En la provincia de Matanzas, la cuenca del río Yumurí es considerada como prioritaria por el Consejo Provincial de Cuencas Hidrográficas (CPCH), ya que tiene una extensión de 81,6 km² y en ella residen actualmente un total de 2608 habitantes (Colectivo de autores 2007). Entre los rasgos naturales significativos de la cuenca se destacan la diversidad biológica, los fuertes contrastes del paisaje y valores históricos, culturales y arqueológicos asociados con los asentamientos aborígenes y con la etapa colonial. Es un área con alto potencial agrícola y turístico, pero su estado ambiental actual no es favorable (Villasuso 1999). En 1997, la cuenca pasa a formar parte del Sistema Provincial de Áreas Protegidas, con la categoría de área protegida de recursos manejados (APRM) (Categoría VI de la UICN), y se crea el AP de Recursos Florísticos de Significación Nacional "Tres Ceibas de Clavellinas" (Colectivo de autores 2007). A partir del año 2000, el CPCH inicia un amplio plan de gestión ambiental.

No obstante aún persisten dificultades, por lo que se propone la implementación del manejo integrado de cuencas hidrográficas (MICH). Esta forma de manejo ayuda a definir cuál debe ser el uso, organización, medidas de mejoramiento, conservación y protección de los recursos en un espacio geográfico definido física y funcionalmente, a partir de un proceso interactivo de decisiones. Se hace un balance entre los posibles usos de los recursos naturales y los impactos que provocan y se definen y desarrollan actividades con la participación de los actores presentes en la cuenca. El MICH concibe, como elemento esencial, la participación activa del ser humano en los procesos de planificación, concertación y toma de decisiones (Villasuso y Florido 2007). Indiscutiblemente, la implementación adecuada del MICH conduce a la sostenibilidad de estos ecosistemas.

Metodología

Pregunta orientadora: ¿Se garantiza la sostenibilidad de los recursos en la cuenca hidrográfica del río Yumurí con la implementación de un MICH?

Hipótesis: La implementación de un Programa de MICH en la cuenca del río Yumurí garantiza la sostenibilidad de sus recursos y beneficia positivamente el mejoramiento de sus condiciones ambientales, el aprovechamiento óptimo de sus potencialidades productivas y las condiciones de vida de los habitantes.

¹Unidad de Medio Ambiente, Delegación Territorial CITMA. Matanzas, Cuba. ivis@delegaci.atenas.inf.cu, ivisvillasuso@yahoo.com

²Empresa de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería. Matanzas, Cuba. aflorido@eipimz.hidro.cu, eipimat@enet.cu

El rasgo fundamental del trabajo es su implementación eminentemente práctica. Se parte de la experiencia de trabajo de los autores en gestión ambiental en cuencas hidrográficas, coordinación de proyectos de investigación, planes de manejo de áreas protegidas y asesoría de tesis de grado, maestría y doctorado que conllevan a la propuesta del MICH como guía metodológica aprobada por el CPCH en Matanzas, para el trabajo en estos espacios geográficos. La propuesta de MICH se estructura en tres aspectos: elaboración y/o actualización del diagnóstico de la cuenca hidrográfica, programática, y propuesta de indicadores para el análisis del estado de implementación del MICH.

En el primer aspecto se describen las características de los componentes naturales y sus relaciones ecológicas o funcionales, socioeconómicas, eventos históricos, principales tradiciones culturales e investigaciones científicas desarrolladas en la cuenca. También se evalúa el estado ambiental para cuantificar el nivel de afectación, las causas de los problemas detectados y su impacto en el espacio geográfico objeto de estudio.

La propuesta programática se concibe en tres programas generales que, a su vez, se subdividen en un conjunto de subprogramas. Los subprogramas y su alcance dependen de las necesidades concretas y se definen a partir del análisis multidisciplinario y técnicas grupales con la participación de expertos y pobladores de las comunidades. La aplicación de la programática constituye la concepción del MICH. Los tres programas son: mejoramiento ambiental y uso sostenible de los recursos naturales, mejoramiento de la gestión socioeconómica y organización de la gestión. Cada uno de los subprogramas se subdivide en: metas a alcanzar (situaciones e impactos que se pretenden mitigar o eliminar con la aplicación del subprograma en la cuenca), acciones, resultados esperados, cronograma de ejecución, actores y ejecutores, costos estimados para cada una de las acciones.

La propuesta de indicadores se hace para cada uno de los subprogramas, como herramientas que utilizará el CPCH para dar seguimiento a la implementación del MICH.

Resultados

Problemática ambiental

Los principales problemas ambientales detectados fueron los siguientes:

- Contaminación del agua: vertido de residuales sólidos en las márgenes del río, insuficiente solución de tratamiento de residuales de las cochiqueras (Latorres 1998 y 2006)
- Enfermedades vinculadas a la contaminación de las aguas
- Subexplotación de las aguas de las micropresas
- Incumplimiento de la legislación vigente en cuanto a usos de aguas subterráneas
- Degradación de los suelos (erosión, drenaje, manejo inadecuado)
- Insuficiente reforestación en las fajas hidrorreguladoras
- Invasión e introducción de especies exóticas
- Insuficiente disponibilidad de medios biológicos
- Tala y caza ilícitas
- Extracción de arena del río sin previa autorización
- Pastoreo de ganado sin control
- Falta de mantenimiento a los viales
- Insuficiente comunicación telefónica y transporte
- Desarrollo urbano no planificado
- Dificultades para extender el trabajo comunitario en salud
- Deterioro de sitios históricos, arqueológicos y espeleológicos

Se hace indispensable la divulgación de los valores, problemas ambientales y avances de la gestión ambiental a las comunidades que habitan en la cuenca y a los involucrados en el desarrollo de la misma (Villasuso 1999, Villasuso et ál. 2001, 2007).

Programática

Mejoramiento ambiental y uso sostenible de los recursos naturales. El objetivo es la protección y mejoramiento de los recursos y componentes del medio físico a partir del uso sostenible. La meta esencial es la identificación de los subprogramas para la solución y/o mitigación de los problemas ambientales detectados. Subprogramas: conservación y mejoramiento de los suelos, reforestación, uso y protección del agua, diversidad biológica, agroecología y educación ambiental.

Mejoramiento de la gestión socioeconómica. El objetivo es lograr la armonización de la actividad del hombre en su proceso de desarrollo humano, productivo, recreativo, científico y cultural con el medio o contexto dentro del cual vive y trabaja. La meta esencial es la identificación de los subprogramas que deben diseñarse para la adecuada participación del hombre en el espacio, de forma que sea partícipe del desarrollo, logre sus aspiraciones y crecimiento humano en armonía con el contexto y contribuya con su sostenibilidad. Subprogramas: vigilancia, turismo, salud pública cultura y la historia, asentamientos poblacionales.

Organización de la gestión en la cuenca hidrográfica. El objetivo es lograr la implementación y efectividad del MICH. Subprogramas: ordenamiento territorial, ciencia, técnica y monitoreo, sistema de información geográfica, desastres y reducción de riesgos, inversiones.

Propuesta de indicadores para el análisis del estado de implementación del MICH

La propuesta se basó en los indicadores previstos por el CNCH, pero se agregaron algunos propuestos por Villasuso y Florido (2007). En el Anexo 1 se muestra el esquema de indicadores.

Implementación del MICH

Mejoramiento ambiental y uso sostenible de los recursos naturales

Subprograma para la conservación de los suelos: Se han beneficiado 539,3 ha con medidas antierosivas y se han enriquecido 800 ha con materia orgánica. Se han establecido barreras vivas y muertas, badenes de piedra, limpieza y siembra de pastos en vaguadas y rectificación de cárcavas.

Subprograma de reforestación: Se cumple el plan de reforestación en 53,5 ha mediante fajas hidroreguladoras y zonas de interfluvio. Se han categorizado las áreas boscosas y limpiado trochas forestales, entre otras.

Subprograma diversidad biológica: Se ha evaluado el impacto de la introducción de búfalos, se profundiza en el conocimiento del nacimiento del río principal, se confecciona el Plan de Manejo del APRM y se re proyecta el del AP "Tres Ceibas de Clavellinas". Se establecen estudios de formación vegetal, avifauna asociada al bosque, reptiles, anfibios y mamíferos terrestres y el alacrán azul (*Rhopallurus junceus*). Especialistas de LABIOFAM profundizan estudios y los utilizan con fines farmacéuticos.

Subprograma uso y protección del agua: Actualización semestral del inventario de fuentes contaminantes, mantenimiento y ejecución de tratamientos de residuales de cinco cochiqueras, dragado del río, reconstrucción de la micropresa No. 1.

Subprograma agroecología: Biofertilizantes y bioplaguicidas benefician 738 ha, aplicación de principios agroecológicos mediante el proyecto "De Campesino a Campesino" en el sector cooperativo y campesino.

Subprograma de educación ambiental: Se consideran tres canales: vías formales (estudiantes), vías no formales (docentes, trabajadores, directivos, etc.) y materiales educacionales. Se desarrollan talleres sobre los recursos naturales, importancia del uso de medios biológicos y agroecología, legislación ambiental vigente. Se hizo un conversatorio con maestros que laboran la cuenca; curso de postgrado para docentes de secundaria básica; curso de agricultura sostenible y es-

tudio de percepción ambiental.

Mejoramiento de la gestión socioeconómica

Subprograma de vigilancia: se realizan inspecciones ambientales y se aplican las medidas pertinentes por los organismos impositores: guardabosques, Servicio Estatal Forestal, Agricultura, Higiene y Epidemiología, Recursos Hidráulicos. Cada organismo impone sus respectivas contravenciones, según sus ámbitos de atención. El AP cuenta con obreros vinculados a la protección. Se efectúan convenios para la protección entre la Policía Nacional Revolucionaria y el Ministerio de la Agricultura y se efectúan acciones preventivas.

Subprograma para el turismo: se proyecta el Parque Turístico Agropecuario, se proponen acciones de turismo de naturaleza, propuesta de senderismo, catálogo y plegables.

Subprograma Salud Pública: se evalúan las causas de las principales enfermedades relacionadas con el agua y medidas preventivas de salud.

Subprograma para los asentamientos poblacionales: se desarrollan campañas de higienización, se eliminaron 20 microvertederos con 29137 m³ de desechos sólidos, limpieza de 917 fosas; se arreglaron 994 salideros en redes, 21 en conductoras; limpieza de registros y alcantarillados. En colaboración con el gobierno local, se establece una estrategia en los asentamientos poblacionales rurales.

Subprograma para la cultura y la historia: Junto con la Sociedad Espeleológica y Fundación la Naturaleza y el Hombre "Antonio Núñez Jiménez", se han limpiado sitios arqueológicos y áreas históricas y se han rescatado antiguos ingenios azucareros.

Organización de la gestión en la cuenca hidrográfica

Se constituye el Consejo Específico de Cuencas dirigido por tres años por el gobierno local (Consejo Popular), el cual fungía además como Junta Coordinadora del Área Protegida.

Subprograma ordenamiento territorial: se presenta el mapa de reordenamiento territorial aprobado por la Dirección de Planificación Física, se determinan áreas de uso agrícola, forestal y pecuario con las principales medidas de conservación y mejoramiento de suelos y una propuesta de turismo de naturaleza en toda la cuenca.

Subprograma ciencia, técnica y monitoreo: se realizan proyectos de investigación y colaboración internacional con más de cinco tesis de maestría, dos doctorados y tesis de pregrado de diferentes disciplinas; sus resultados se presentan en eventos científicos.

Subprograma sistema de información geográfica (SIG): se confecciona el SIG.

Subprograma de inversiones: se presentan las necesidades financieras; la principal fuente de financiamiento es FONADEF; el financiamiento aún es insuficiente para la adecuada implementación del subprograma.

Indicadores

Se realiza un análisis de los principales indicadores; se proponen cambios para el próximo periodo evaluativo. Ver Anexo 1.

Lecciones aprendidas

Favorables

- La paulatina implementación del MICH ha permitido el mejoramiento ambiental del espacio geográfico.
- El desarrollo del Subprograma de Educación Ambiental ha contribuido en el cambio de mentali-

dad, tanto en los habitantes como entre trabajadores, empresarios y directivos, lo que favorece las etapas posteriores de la implementación del MICH.

- El MICH constituye una adecuada forma de gestionar lo ambiental en estas áreas.
- El papel del gobierno local es fundamental en el desarrollo e implementación del MICH.
- Es importante la valoración de los indicadores, de manera que reflejen la efectividad del MICH, aunque aún no se analizan todos los planteados por Villasuso y Florido (2007).
- En la nueva etapa de dirección del Consejo Específico de la cuenca, dirigido por el gobierno local, se trazan planes e implementan todos los indicadores que aún no se analizan.

Desfavorables

- La resistencia al cambio en la mentalidad de empresarios y directivos.
- La falta de permanencia del personal de los órganos de gobierno local.
- Carencia de recursos y escaso financiamiento para el despliegue de los subprogramas.

Conclusiones

1. La implementación del MICH es posible dentro de un marco filosófico y político que lo favorezca, pues este enfoque se fundamenta en la voluntad política del país. El vínculo armónico entre los distintos actores de la cuenca es un eslabón esencial.
2. La educación ambiental ha demostrado ser un instrumento primordial para la implementación del MICH, por cuanto incide directamente en el cambio de mentalidad.
3. Después de tres años de implementación ya se perciben los impactos del MICH en la cuenca hidrográfica del río Yumurí.
4. La falta de recursos económicos y de financiamiento repercute negativamente en el desempeño de los subprogramas previstos.
5. El MICH constituye una vía adecuada para la sustentabilidad de las cuencas; es importante valorar los indicadores de manera integral y ampliarlos como se prevé en el segundo mandato del Consejo Específico de Cuenca.

Bibliografía

- Capote, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista Jardín Botánico (CU)* 5(2): 57-62.
- CIGEA. 1998. Principales aspectos debatidos en la Reunión de gestión ambiental [lugar, fecha]. Santi Spiritu, CU, CITMA. 7 p.
- Colectivo de autores. 2007. Sinergia entre manejo de áreas protegidas y cuencas: experiencia en Matanzas. VI Convención de Medio Ambiente y Desarrollo / IV Congreso de Áreas Protegidas. [La Habana, CU].
- Latorre Enríquez, OM. 1998. Estudio de la calidad sanitaria de las aguas del río Yumurí para su uso recreativo y pesquero. Tesis de master en control y tratamiento de la contaminación ambiental. Matanzas, CU, Universidad de Matanzas. 123 p.
- Villasuso, I; Santana, R; Oramas, JR. 1997. Diagnóstico ambiental de las cuencas hidrográficas de la provincia de Matanzas. Matanzas, CU, CITMA. 84 p.
- Villasuso, I. 1999. La cuenca del río Yumurí: diagnóstico ambiental y estrategia para un desarrollo sostenible. Tesis de maestro en contaminación ambiental. Matanzas, CU, Universidad de Matanzas. 106 p.
- Villasuso, I; Huerta; Santalla; Martínez. 2001. Programa de Educación Ambiental por vías formales y no formales para los habitantes del espacio rural de la cuenca del río Yumurí. Cuadernos del CURIHAM (AR) 7(2 semestre)
- Villasuso, I; Florido, A. 2007. Tecnología propuesta de "manejo integrado de cuencas hidrográficas". Matanzas, CU, EIPI Matanzas.
- Villasuso, I: 2001. Plan de manejo del área protegida valle del Yumurí. Matanzas, CU, UNAIC.
- Villasuso, I: 2007. Actualización del Plan de manejo del área protegida valle del Yumurí. Matanzas, CU, Fundación la Naturaleza y el Hombre "Antonio Núñez Jiménez".

Anexo 1

Indicadores para el análisis del estado de implementación del MICH en la cuenca del río Yumurí

Evaluación de indicadores propuestos por el CNCH y Villasuso y Florido (2007) a los cuatro años de la implementación del MICH

Programa para el mejoramiento ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales

Subprograma para la conservación de los suelos

Dinámica de los factores limitantes

Factores limitantes	Área afectada (ha)
Erosión	938.98
Acidez	-
Baja fertilidad natural	938.98
Compactación	-
Drenaje	50.0
Salinidad	62.00
Procesos de desertificación y sequía	-

Áreas agrícolas afectadas y beneficiadas

Área agrícola total (ha)	% área agrícola de la superficie total	Área agrícola con afectación de suelos (ha)	Área agrícola beneficiada (ha)
4366.72	58.21	4366.72	539.34
			500
			691.0
			724.0
			801.0

Medidas de mejoramiento y conservación de suelos ejecutadas

Medidas antierosivas		Aplicación de materia orgánica	
Plan	Real	Plan	Real
500.0	500.0	500.0	500.0
20.0	20.0	600.0	671.0
21.0	27	700.0	704.0
45.0	51.0	720.0	750.0

Subprograma de reforestación
Patrimonio forestal

Patrimonio forestal (ha)	Área cubierta (ha)	Área deforestada (ha)	Siembra total		% Cumplimiento del plan anual	% Cubierto del patrimonio
			Plan (ha)	Real (ha)		
3946.3	3783.3	163.0	1	1	100	95.86
			17	17.87	95	
			8	8.0	100	
			3	3.13	104	
	3793.3	153.0	8	7.5	93.7	96.10

Patrimonio forestal en la faja hidrorreguladora

Área total de faja hidrorreguladora (ha)	Área de faja cubierta (ha)		Área de faja Deforestada (ha)		Siembra Plan Real (ha)		% cumplimiento el plan anual
	Río	Embalse	Río	Embalse			
60.8	47.3	12.7	17.0	11.5	-	-	-
					3.0	2.37	79
					3.0	3.0	100
					1.0	1.0	100
					4	6.5	162

Subprograma diversidad biológica
Áreas protegidas

# Áreas protegidas	% de áreas protegidas en la cuenca	Existencia de plan de manejo	% de efectividad del manejo
1 Aprobada (CCEM) 1 Propuesta	100	Las dos AP APRF "Tres Ceiba de Clavellinas" APRM "Valle del Yumurí"	100.0 65.0

Subprograma Uso y protección del agua

Obras hidráulicas	Acueducto municipal	Estación bombeo	Redes de observación del ciclo hidrológico	Instalaciones hidroeléctricas	Total
5	1 local	-	-	-	6

Cobertura de acueducto

Indicador	U/M	Total
Volumen de agua subterránea a tratar	Hm ³	1 051 200
Volumen de agua tratada	Hm ³	1 051 200
Volumen de agua subterránea tratada	Hm ³	1 051 200
% de tratamiento	%	100
Tiempo medio de servicio	H/D	12
Población con acueducto	M hab.	0.5
Lugares con acueducto	UM	Parte baja ciudad de Matanzas y Corral Nuevo

Carga contaminante actualizada

No. de fuentes contaminantes	Carga contaminante generada (t/año DBO)	Carga contaminante dispuesta (t/año DBO)
4	293	177

Subprograma agroecología

Implementación de la agroecología

Área agrícola (ha)	Área beneficiada (ha)	Técnicas Implementadas
4366.72	57.5	Aplicación de medios biológicos
	60.0	Aplicación de medios biológicos
	44.5	Aplicación de medios biológicos
	181.7	Aplicación de medios biológicos
	215.1	Aplicación de insecticidas natural, establecimiento de plantas repelentes, colocación de trampas, aplicación de medios biológicos

Subprograma de educación ambiental

Proyectos de Educación ambiental (EA)

Existencia de Proyecto de EA	Estado de ejecución	Total de beneficiados
Sí	75%	1475

Programa para el mejoramiento de la gestión socioeconómica

Subprograma de Vigilancia

Actividad regulatoria de los organismos en las cuencas de interés nacional.

No. Inspecciones realizadas	No. Deficiencias señaladas
6	20

Subprograma para el turismo

Tipo de turismo	Población de la cuenca vinculada	Visitantes al año
Ecoturismo	583	5760

Programa Organizativo de la gestión en la cuenca hidrográfica

Subprograma Ciencia, técnica y monitoreo

Total de Proyectos de Investigación	Organismo financista/ ejecutor	Financiamiento nacional (%)	Financiamiento Internacional (%)	Nivel de implementación
SIG	CITMA/UMA	100	-	100
GVC (producción animal)	ANAP	-	100	100
Campesino a Campesino	ANAP	-	100	100
EA por vías formales y no formales	CITMA-Fondo de medioambiente/ UMA	100	60	75.0
EA estudiante secundaria básica	Fondo de medioambiente/ Pedagógico	-	100	

Estado de implementación y generalización de la ciencia y la técnica

Resultados	Impactos
La cuenca del río Yumurí, diagnóstico ambiental y estrategia para un desarrollo sostenible	Propicio el inicio del MICH
Conocimiento del estado actual de la cuenca	
Evaluación de la introducción del búfalo (<i>Bubalus bubalis</i>)	Evaluación de impacto y generalización en la provincia
Diseño e implementación de un sistema de manejo agroecológico; sus ventajas. Estudio de caso: CCS "Juan A. Morales"	Incremento de áreas beneficiadas con técnicas agroecológicas y concientización en el sector cooperativo y campesino

Programa de gestión ambiental para los asentamientos humanos del espacio rural de la cuenca hidrográfica del río Yumurí	Situación de los asentamientos humanos y herramienta de gestión al gobierno local
Programa de Educación Ambiental	Incremento de la capacitación y conciencia ambiental en tomadores de decisiones y población local
Programa Campesino a Campesino	Conocimiento de agroecología e incremento de áreas beneficiadas
SIG	Informatización y actualización de los planes de manejo.

Subprograma Sistema de Información Geográfica (SIG)

Existencia del SIG	Implementado	
	Sí	No
Si	x	

Modelo Agua Segura

Exploración de la fábrica de agua

Oscar Efrén Ospina Zúñiga¹, Hildebrando Ramírez Arcila²

Introducción

La contaminación de las cuencas hidrográficas por contaminantes químicos se ha convertido en uno de los problemas ambientales más graves del siglo XXI y el principal detonante de las altas tasas de morbi-mortalidad en la población colombiana. Esta situación refleja una actitud irresponsable tanto del Estado como de particulares, que por ausencia de controles de calidad, legislación y tratamiento indiscriminado de cultivos con plaguicidas y agroquímicos están causando un severo efecto ambiental en el agua. Adicionalmente, en el desarrollo de proyectos de ingeniería (civil y sanitaria) para el tratamiento del agua para consumo, en Colombia se desestima la cuenca como componente integral y fundamental para el control de calidad; en la mayoría de los casos no se explora y menos aún se incluye a la cuenca en el proceso de tratamiento. Sin importar el tipo de agua que la cuenca fabrique, se utilizan plantas de tratamiento con componentes convencionales que en muchos casos y ante las condiciones sanitarias inadecuadas del agua, son ineficientes.

La Universidad Cooperativa de Colombia, Sede Ibagué, propone una plataforma técnica para evaluar y diagnosticar la calidad del agua para consumo, la cual hace énfasis en la cuenca como fábrica del agua mediante un modelo cuantitativo - cualitativo denominado "Agua Segura".

Metodología

La metodología propuesta se resume en el mapa conceptual de la Fig. 1. Ante la ausencia en Colombia de metodologías que permitan evaluar integralmente el agua para consumo cuya base fundamental sea la fábrica de agua, se propone este modelo inédito basado en tres pilares.



Figura 1. Mapa conceptual del modelo Agua Segura

¹Programa de Ingeniería Civil, Universidad Cooperativa de Colombia, Sede Ibagué. Kra.3 No. 4-37. osefos@yahoo.com

²Programa de Ingeniería Civil, Universidad Cooperativa de Colombia, Sede Ibagué. Kra.3 4-37. hildebrandoramirez13@yahoo.es

Riesgo a la contaminación

Se diagnostica el "riesgo a la contaminación" de los cuerpos de agua (ríos, quebradas, arroyos, lagunas, etc.). Es necesario conocer primero las amenazas de contaminación; es decir, los contaminantes potenciales que alcanzarán un cuerpo de agua y la vulnerabilidad del mismo (condiciones naturales que posee la cuenca para soportar esa amenaza). La contaminación es generada básicamente por las actividades socio-económicas y culturales de la población. Para dimensionar la amenaza de contaminación antrópica en la cuenca, se explora la información puntual sobre los focos de contaminación: tipo y magnitud.

La vulnerabilidad se expresa mediante un índice denominado IVAN (índice de vulnerabilidad antrópica y natural), el cual se basa en siete grandes parámetros que contribuyen a la protección o fragilidad natural del área donde se detectó la amenaza. Se considera que la vulnerabilidad es la sensibilidad (o susceptibilidad) que tiene un determinado medio, incluido en un territorio específico, a impactos de origen natural o antrópico. La vulnerabilidad puede ser intrínseca (condicionada por las características hidrogeológicas del terreno) o específica (cuando se consideran factores externos como el propio contaminante). Los parámetros de evaluación fueron los siguientes:

- Vegetación (V).- Las cubiertas vegetales pueden resultar de utilidad en la reducción de la dispersión de contaminantes en disolución, pues disminuyen el flujo total de escorrentía (Giráldez 1998, Holland 2004) y reducen la velocidad de infiltración. La vegetación contribuye a la protección del suelo contra la erosión; por ello se utiliza en barreras naturales y unidades protectoras de cuerpos de agua. Los tipos de vegetación evaluados fueron: bosques, rastrojos, pastos y cultivos. Se le asignó un índice de ponderación de la cobertura vegetal (iV) de 5.
- Población (P).- A mayor presencia de asentamientos humanos y número de individuos, mayor será la contaminación antrópica. Se analizaron los siguientes rangos: >100 habitantes, entre 101-1000, entre 1001-2000, entre 2001-3000 y >3000 habitantes. Se le asignó un índice de ponderación (iP) de 4.
- Topografía (T).- Las pendientes influyen en el desplazamiento vertical del contaminante: a mayor pendiente, mayor velocidad del escurrimiento; en consecuencia se forman surcos que propician la erosión y fenómenos de inestabilidad con remoción del manto del suelo y pérdida de cobertura vegetal. El escurrimiento superficial en pendientes, por efecto de la gravedad y la lluvia, transporta los contaminantes hasta su descarga en los acuíferos. Se consideraron tipos de terreno plano, ondulado y montañoso. Se le asignó un índice de ponderación (iT) de 3.
- Precipitación media (LL).- Por acción de las lluvias, el escurrimiento superficial y subterráneo conduce los químicos aplicados en la zona, heces fecales y orina a los ríos y arroyos y contribuye a procesos erosivos. Se propusieron los siguientes promedios anuales: 0-50 mm, 51-180 mm, 181-208 mm, 209-380 mm, >381 mm. Se le asignó un índice de ponderación (iLL) de 3.
- Caudal (C).- Si el caudal de un río es menor que el biológico mínimo se paran completamente todos los procesos naturales (se acaba con la vida de los seres vivos, el flujo continuo desaparece, los procesos de autodepuración se suprimen). Se tomó como parámetro, ya que según el volumen de agua existente, aumenta la disolución y asentamiento de contaminantes en su lecho. Se propusieron los siguientes rangos de caudales (en litros por segundo): >50, 51-250, 251-350, 351-800, >800. Se le asignó un índice de ponderación de caudales (iC) de 4.
- Tipo de suelo (S).- Para este parámetro se considera la porción alterada del suelo que soporta la actividad biológica. Se sabe que algunos suelos tienen la capacidad de auto depurarse y sirven como un elemento de mitigación de los contaminantes, según sus características de absorción y composición química, entre otras. Los suelos se clasificaron como: arcilla no expansiva y agregada, suelo orgánico, marga arcillosa, marga limosa, marga, marga arenosa, arcilla expansiva o agregada, turba, arena, grava delgada o ausente. Se le asignó un índice de

- ponderación (iS) de 3.
- Manifestación natural de minerales y metales (M).- Es muy probable que la presencia de minerales y metales contamine el medio por infiltración y corrientes superficiales que descargan en los ríos. Se consideraron metales pesados, minerales y ausencia. Se le asignó un índice de ponderación (iM) de 2.

Se propone una caracterización hidrogeológica para los sitios donde los parámetros propuestos poseen condiciones innatas clasificadas con un valor de 1 a 10, que depende de las características naturales del entorno y de los cuerpos de agua. El menor puntaje representa una condición favorable para contener la contaminación o servir como defensa natural; los puntajes mayores representan condiciones muy vulnerables del entorno o muy sensibles a ser afectados negativamente por un contaminante externo. Al valor de cada parámetro se aplica un índice de ponderación entre 1-5 que cuantifica la importancia relativa entre ellos, y que puede modificarse en función del contaminante. El índice de vulnerabilidad obtenido es el resultado de sumar los productos de los diferentes parámetros por su índice de ponderación.

$$IVAN = (iVxV) + (iPxP) + (iTxD) + (LLrxL) + (iCxS) + (iSxS) + (iMxM)$$

La jerarquización del índice de vulnerabilidad sería la siguiente:

<100	Vulnerabilidad insignificante
101-119	Vulnerabilidad muy baja
120-139	Vulnerabilidad baja
140-159	Vulnerabilidad moderada
160-179	Vulnerabilidad alta
180-199	Vulnerabilidad muy alta
>200	Vulnerabilidad extrema

Calificación NOFH

Esta es una valoración que permite calcular cuantitativa y cualitativamente, mediante un modelo matemático, la calidad del agua que consume cualquier población del país. Es una evaluación inédita al igual que todo el modelo que otorga una calificación individual a cada elemento que incide en la salud humana por efecto del agua; dichos elementos se determinan a partir de la normatividad vigente de calidad del agua para consumo humano (Decreto 475/98 y posteriores); además se consideran otros químicos no incluidos en dicho decreto (plata, litio, coagulantes, residuales y material de la tubería). Se analizaron 50 elementos organizados en siete categorías según sus diferentes características:

- Microbiológicas: coliformes totales y *Escherichia coli*.
- Organolépticas y físicas: Ph, turbiedad, color verdadero, conductividad, sustancias flotantes, olor y sabor.
- Químicas con efectos adversos en la salud humana: arsénico, grasas y aceites, aluminio, antimonio, bario, cadmio, cianuros totales, cobre, cromo hexavalente, mercurio, níquel, nitratos, nitritos, plomo, selenio, sustancias activas al azul de metileno, plata y litio.
- Plaguicidas y otras sustancias: tóxicos tipo I, II y III, baja toxicidad, trihalometanos totales.
- Químicas con efecto indirecto sobre la salud humana: alcalinidad, acidez, dureza total, calcio, magnesio, cloruros, sulfatos, hierro total, manganeso, fosfatos, zinc y fluoruros.
- Residuales y coagulantes: polímeros, sales de hierro, cloro residual y sulfato de aluminio.
- Material de la tubería: asbesto, cemento, hierro galvanizado, PVC y manguera de alta densidad.

A cada elemento se asignó un valor cuantitativo (peso) en un rango de 0 a 10; los valores cercanos a 10 son los de mayor incidencia y letalidad en la salud humana. El Cuadro 1 muestra los pesos de los contaminantes según el nivel de incidencia.

Cuadro 1. Pesos de contaminantes evaluados por el modelo Agua Segura

Nivel de incidencia	Valor	Efectos en la salud humana
Máximo	10	Muy tóxico - letal - dl50 >70
	9	Carcinógeno, causante de mutaciones, abortivo
Medio alto	8	Intoxicación media - trastornos cardiacos, hepáticos o renales
	7	Moderadamente tóxico (III) - daño a los riñones
Medio	6	Jadeo, debilidad en los músculos, cambios en los reflejos nerviosos, diarrea, dolor abdominal, fiebre etc.
	5	Dermatitis alérgicas, fiebre
Medio bajo	4	Sensación de quemazón en la boca, irritación en la piel y ojos, caída de cabello
	3	Coloración oscura de la orina, dolor de las articulaciones
	2	Dolor de garganta
Bajo	1	Manchas en los dientes y uñas, adormecimiento de los dedos
	< 1	Efectos leves en la salud

Estos pesos se establecieron a partir del cuadro de contaminantes, que ofrece un análisis completo de todos los contaminantes mencionados de la siguiente forma: nombre del elemento contaminante, unidades en que se expresa su concentración, nivel máximo de concentración (NMC), efectos sobre la salud humana por exposición que supere el NMC, fuente de contaminación y método de desinfección. Como complemento al nivel de peligrosidad para la salud, se agregó un color característico dependiendo del nivel de daño que el elemento ocasionaría en la salud humana:

Color	Nivel de nocividad
	Extremadamente peligroso
	Muy peligroso
	Peligroso
	Moderadamente peligroso

La calificación NOFH se calcula mediante la siguiente ecuación, diseñada en función del TC:

$$C.NOFH = f(TC) = \sqrt{\frac{1}{1+TC}} \times 10$$

El resultado arroja valores en el rango de >0 a <10 (Cuadro 2). La evaluación NOFH se aplica en diferentes puntos estratégicos del cuerpo de agua en la cuenca para generar el mapa de agua que permite puntualizar los focos de contaminación y, por ende, su posterior tratamiento.

Cuadro 2. Calidad del agua según la calificación NOFH

CALIFICACIÓN NOFH	< 2,0	2,1 - 4,0	4,1 - 6,0	6,1 - 7,0	7,1 - 8,0	8,1 - <10
CLASIFICACIÓN	PESIMA	MALA	REGULAR	ACEPTABLE	BUENA	EXCELENTE
CALIDAD DEL AGUA	NO APTA PARA CONSUMO HUMANA			NIVEL MEDIO	APTA PARA CONSUMO HUMANO	

Carga contaminante generada en la cuenca

Mediante datos de población y vivienda, áreas cultivadas, inducción de contaminantes, porcentaje, concentración, volúmenes y tipos de agroquímicos, época de aplicación, etc. se determina la carga contaminante que se genera en la cuenca. El Sistema Integral de Tratamiento de Agua para Consumo Humano (SITACH) plantea que el tratamiento de agua para consumo humano se debe dar como un sistema y no como una unidad; en consecuencia, se debe implementar en toda la cuenca del cuerpo del agua y más allá de la estructura donde se efectúan los procesos (plantas). El SITACH emplea tres tipos de tratamientos.

Tratamiento interceptor: se aplica en la cuenca de la fuente de abastecimiento con el fin de ejercer un control ambiental eficiente y seguro para evitar la contaminación de los cuerpos de agua, como consecuencia de la actividad humana. Comprende la implementación estratégica de tratamientos en descoles de aguas residuales, gallineros, porquerizas, caballerizas, cultivos, fábricas, etc. Estas unidades se definen dependiendo del tipo de tratamiento que se requiera: trampas de grasa, tanques sépticos, campos de infiltración, filtros percoladores, filtros interceptores, barreras protectoras con vegetación y forestación, obras mecánico-vegetativas. Además se aplican y se enseña a manejar técnicas de control según el tipo de tratamiento implementado y se ofrece capacitación sobre aplicación de agroquímicos, control de fronteras forestales, protección de riberas y rondas de cuerpos de agua y uso de fertilizantes orgánicos.

Tratamiento básico: consiste en el diseño ingenieril de las unidades capaces de remover elementos incidente en la salud humana, presentes en el agua para consumo. Se garantiza un tratamiento físico, organoléptico y químico convencional que se realiza en la planta.

Tratamiento desinfectante: se realiza por medio de ozono, cloro y ultravioleta.

Resultados

El modelo se empezó a implementar desde el año 2004 en los 47 municipios del departamento de Tolima, Colombia. Su aplicación ha servido de base para la elaboración del actual plan de desarrollo del departamento del Tolima, sector de agua potable, saneamiento básico y ambiente. Así, se ha logrado establecer un mapa real sobre la situación actual y futura de las cuencas de los cuerpos de agua evaluados. Además, se ha logrado romper la noción de la invulnerabilidad de la calidad y cantidad del agua producida en las cuencas colombianas, la cual se sustenta en la falacia de que por ser uno de los países con mayor riqueza hídrica, el recurso es inagotable. El modelo arrojó resultados que preocupan al Estado, si se considera que el departamento del Tolima, localizado en el eje cafetero y con uno de los mayores índices de cantidad de agua por población, afronta severos problemas de calidad y pérdida de cuerpos de agua, antaño considerados inagotables.

El estudio permitió detectar el uso indiscriminado de plaguicidas tipo I para el control de la "broca" en cultivos de café, especialmente Thiodan y Tionil (Endosulfán) que desde el año 1998 están prohibidos por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, por sus efectos nocivos en el ambiente, fauna y población humana. En países productores de café como Brasil y Costa Rica también se prohibieron. En América Latina se ha suscitado un 'mercado negro' con este producto, sin que hasta ahora se haya controlado.

Los resultados alcanzados con el modelo Agua Segura se expusieron ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, con el fin de que sea instaurado como política y normativa a nivel nacional. Por otra parte, con este trabajo de investigación se participó en el Congreso Virtual Internacional organizado por la Universidad de Málaga, España, en el año 2006 (www.eumed.net/eve/resum/07-junio/napp.htm); en el 50° Congreso Nacional y 12° Congreso Bolivariano de ACODAL-AIDIS en Santa Marta, Colombia, en el año 2007, y en el 1 Congreso Internacional de Ingenierías, Corporación Universitaria de la Costa en Barranquilla, Colombia, en el año 2007.

Conclusiones

Los proyectos de ingeniería para tratamiento de aguas nunca han considerado la cuenca como parte integral de los mismos. La aplicación del modelo Agua Segura significó un despertar regional en este sentido, ya que se ha logrado demostrar que el adecuado tratamiento de la fábrica de agua es la base para obtener agua de calidad para consumo humano. La planta de tratamiento solo debe extraer el residual de contaminación que no sea factible remover directamente en la cuenca.

Toda la problemática ambiental que afecta la vida humana se origina, en gran parte, en las fábricas de agua desde donde se extienden a otras regiones hasta completar la cadena de deterioro. Por ello, la generación de prácticas, metodologías, modelos y políticas de protección e intervención para mitigar el impacto ambiental en las cuencas implica una garantía de protección a todo el entorno ambiental humano.

Bibliografía

- Solarte, Y; Peña, M; Madera, C. 2006 Transmisión de protozoarios patógenos a través del agua para consumo humano. *Colombia Médica* 37(1):74-82.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), División de Salud Ambiental. Disponible en <http://www.cepis.opsoms.org/bvsacg/fulltext/desinfeccion/capitulo2.pdf>
- McGhee, T. 1999. Abastecimiento de agua y alcantarillado. McGrawHill. 6 ed. Colección Ingeniería Ambiental. 602 p.
- Romero Rojas, J. 2004. Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Bogotá, CO, Escuela Colombiana de Ingenieros. 1248 p.

Capacitación para el monitoreo de recursos hídricos en cuencas hidrográficas del estado de Bahía, Brasil

Santos, J. W. Barbosa¹, Rego, N. A. Calasans²

Introducción

El sistema acuático continental de Brasil comprende los ríos, lagos, áreas inundadas, represas de varios volúmenes y morfometrías, y ocupa una vasta extensión. Este es un recurso natural de extrema importancia por sus múltiples usos y potencial para la producción sostenida de alimentos que, en algunas regiones, es crucial para la economía. La importancia del agua para el desarrollo ha sido más reconocida en las últimas décadas: se requiere agua de buena calidad para uso doméstico, para la irrigación y producción agrícola, para la generación de energía, para transporte, conservación de la fauna y la flora, producción de alimento (acuicultura, pesca intensiva) y para la recreación y turismo.

Debido a su importancia para la economía nacional y el gran impacto que el agua de baja calidad o contaminada causa a la salud de la población humana, es primordial establecer un programa de protección, conservación, recuperación y manejo de los recursos hídricos, tanto en su contexto regional como nacional. Las universidades públicas brasileñas, como parte de su mandato, se encargan, además de la formación de cuadros profesionales, de auxiliar a representantes de comunidades, ONG, jóvenes y adultos en actividades de extensión y formación. Con dicho apoyo se busca que la intervención ciudadana se sustente cada vez más en la comprensión de las relaciones entre la actividad humana y la salud de los ecosistemas. Bahía es un estado de grandes dimensiones y grandes desigualdades sociales; por ello las universidades públicas estatales buscan asumir su responsabilidad en la transformación de su realidad.

La Ley 9.433/97 que instituye la Política Nacional de Recursos Hídricos define la cuenca hidrográfica (art. 1º, inciso V) como: "*la unidad territorial para implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos y actuación del Sistema Nacional de Manejo de recursos hídricos*". Las cuencas hidrográficas del este forman parte de la XI región administrativa de las aguas del estado de Bahía (XI RAA); en esa unidad territorial se están desarrollando los cursos de perfeccionamiento y calificación propuestos en ese proyecto. La capacitación de profesionales en monitoreo de recursos hídricos posibilitará la construcción de un plan de monitoreo como instrumento de manejo de los recursos hídricos superficiales en el sur de Bahía.

Las acciones están siendo desarrolladas en las cuencas hidrográficas de los ríos Cachoeira, Almada, Una y Santana, las cuales abarcan 21 municipios del sur del estado de Bahía (Fig. 1), que tienen una población estimada de 800.000 habitantes. Esa región viene siendo explotada desde el siglo XVIII, cuando floreció el cultivo del cacao; posteriormente, con el advenimiento de la ganadería, se dio un gran crecimiento demográfico debido a la intensa actividad agropecuaria. Como se ve, la fuerte presión sobre los recursos hídricos es de larga data.

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Estudos Básicos e Instrumentais, BR 415, km 03, s/nº, Itapetinga, Ba-Brasil, CEP 45700-000. wildesbarbosa@yahoo.com.br

² Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Rod. Ilhéus-Itabuna km 16. Ilhéus, Ba-Brasil, CEP 45650-000. neylor@ues.br

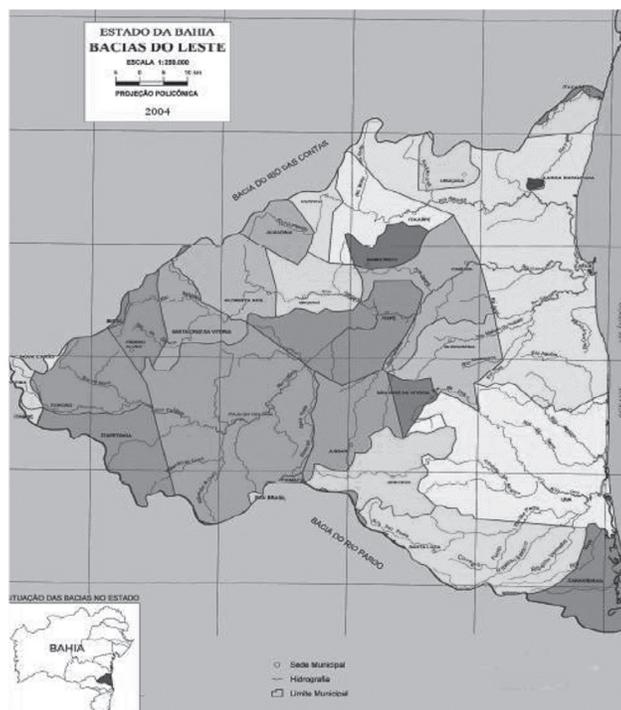


Figura 1. Cuencas hidrográficas del este, estado de Bahía, Brasil

Estrategias para ejecutar el proyecto

Para el desarrollo del proyecto, la Universidad Estatal de Santa Cruz fungió como agente movilizador, a través del Núcleo Cuenca Hidrográfica y del Programa Regional de Postgrado en Desarrollo y Medio Ambiente. En el proyecto se articularon diversos actores de la sociedad, tales como las secretarías de medio ambiente de los municipios del área, comités de las cuencas hidrográficas, asociaciones de usuarios y los empleados de la Superintendencia de los Recursos Hídricos. La meta era demostrar la relevancia de la capacitación a los profesionales que desarrollan actividades inherentes a los aspectos hídricos. La región en donde se está desarrollando este proyecto tiene un alto nivel de incidencia antrópica; por ello, la puesta en práctica de un amplio programa de monitoreo pasa por la capacitación a las personas encargadas de la realización de esta tarea. En un primer momento, se promovieron encuentros de movilización para la conformación de grupos interesados en el curso de capacitación. Para la formación de los grupos se consideró la representatividad de las diferentes cuencas.

El curso abarca contenidos de una serie de disciplinas y actividades para que el profesional pueda desarrollar o ampliar competencias y habilidades en los aspectos referentes al monitoreo de los recursos hídricos. Además, se incluyen actividades prácticas y de campo que brinden el máximo apoyo para el buen desempeño de los capacitados en las evaluaciones teóricas y prácticas (Cuadro 1). La modalidad de enseñanza del curso se estructuró de forma que las clases se imparten en fines de semana dos veces por mes. En este momento, la capacitación se ofrece en la Universidad Estatal de Santa Cruz, el viernes y sábado a tiempo completo. Los alumnos reciben material didáctico que se analizan y discuten en las sesiones teóricas y prácticas.

Cuadro 1. Disciplinas y actividades del curso de capacitación para el monitoreo de los recursos hídricos

Disciplinas	Carga horaria	Encuentros teóricos	Actividades prácticas
Métodos de colecta de muestras	30 h	20 h	10 h
Hidrología	30 h	20 h	10 h
Monitoreo hidroclimático	30 h	20 h	10 h
Calidad de agua	30 h	20 h	10 h
Procesamiento de datos hidrometeorológicos	30 h	15 h	15 h
Total	150	95	55

Indicadores de evaluación del curso

La evaluación es un componente fundamental de cualquier proceso educativo o de capacitación. La evaluación de este programa de capacitación se basa en los siguientes indicadores:

- Infraestructura física y recursos humanos: condiciones generales y específicas de los cursos de capacitación
- Didáctica de los docentes involucrados e impactos en la calidad del curso
- Formatos de las clases: eficacia de las exposiciones del profesor, discusiones, preguntas y respuestas, calidad de las cuestiones o problemas analizados en clase, motivación al estudiante
- Relevancia, adecuación del contenido del curso, organización
- Actividades: relevancia, grado de dificultad y tiempo requerido, capacidad y rapidez de respuesta, nivel de legibilidad de los materiales impresos
- Pruebas: frecuencia, relevancia, cantidad de materia, dificultad, retorno de las evaluaciones
- Estructura de apoyo: facilitadores, tecnología, bibliotecas, disponibilidad de los instructores
- Calidad de las prácticas de campo y elaboración de informes
- Desempeño y éxito de los alumnos en la identificación y resolución de problemas relacionados con la temática, trabajo en equipo
- Actitud de los alumnos frente al curso
- Participación voluntaria o por indicación de superiores.

Resultados

Una de las bases fundamentales de sustentación del manejo integrado de los recursos hídricos continentales es el monitoreo. Sin lugar a duda, en cualquier situación ambiental, este es el sensor que posibilitará el acompañamiento de los procesos y facilitará la toma de decisiones. Asimismo, el monitoreo constituye un mecanismo de acompañamiento a largo plazo, fundamental para la elección de alternativas y el planeamiento de los usos múltiples y sus efectos. El monitoreo ocupa, por tanto, una posición central en el manejo de los recursos hídricos y en la planificación ambiental con base en los mismos.

Este abordaje general debe ir acompañado de una estrategia regional y local que permita un monitoreo flexible, pero de calidad conceptual y metodológica que posibilite comparaciones. Las actividades desarrolladas en el curso de capacitación han sido de gran interés para las entidades contactadas; tan así que los cupos disponibles para el primer grupo a ser entrenado se asignaron muy rápidamente. En la primera etapa del proyecto se entrenaron treinta personas, todas ellas provenientes de organizaciones

relacionadas con los recursos naturales. Como apoyo para los entrenamientos, se adquirieron equipos necesarios para análisis microbiológicos, electrodos portátiles para recoger datos físico-químicos del agua y un vehículo equipado para hacer muestreos y análisis *in situ*. Este conjunto de herramientas, además de proporcionar un importante soporte pedagógico al curso, se empleará en la implementación del programa de monitoreo a las cuencas del este.

Al final del proyecto esperamos haber capacitado 80 profesionales para ejercer actividades de monitoreo hidro-climatológico, hidrometría y en métodos de colecta y evaluación de la calidad de agua. La calificación de los profesionales permitirá una futura implementación de un amplio programa de monitoreo de los recursos hídricos, a través de una red de recolecta de datos en el sur del estado de Bahía. Las actividades proporcionan a los funcionarios de las instituciones involucradas, la oportunidad de desarrollar actividades prácticas en lo que se refiere a la implementación del programa de monitoreo. Asimismo, las universidades tienen la posibilidad de capacitar a sus estudiantes de grado y postgrado como instructores de los módulos. El proyecto contempló la participación de docentes de otras instituciones, con lo que se fomenta la aproximación e integración de las actividades científicas y de extensión, se fortalecen los grupos de investigación entre universidades públicas y se estimula el potencial científico-tecnológico y de innovación existente en la región.

Conclusiones

La propuesta de implementación de una red de monitoreo en las cuencas del este del estado de Bahía se decidió al constatarse una demanda siempre creciente por información relacionada con los recursos hídricos y como apoyo al enriquecimiento del acervo informativo, de modo que se fomenten los estudios en pro del desarrollo socioeconómico de la región.

La red de monitoreo se construye sobre la base de un componente importante de entrenamiento y capacitación al personal calificado, con el apoyo del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq).

Es fundamental que la red de monitoreo se conecte con el sistema internacional de investigación y monitoreo y se apoye en las universidades, institutos de investigación, centros de monitoreo ambiental, programas internacionales e instituciones internacionales de financiamiento. La meta es desarrollar metodologías que permitan minimizar los problemas y limitaciones institucionales, y fortalezcan el manejo integrado de los recursos hídricos.

Implementación del programa de rehabilitación de la cuenca El Naranjo, Cuba. Evaluación económica, social y ambiental

José García Martín

Introducción

El municipio Majibacoa, provincia de Las Tunas, representa el 7,8% del área total de la cuenca del río Cauto, con una superficie de 412,8 km². La vegetación predominante son los pastos y el cultivo de caña de azúcar; solo quedan restos del bosque natural en Monte Naranjito y Cañada Honda. En el municipio residen poco más de 30 mil habitantes, el 84% en asentamientos rurales y 16% en zona urbana.

El área ha sufrido serios problemas de deforestación por el desarrollo de la ganadería extensiva, lo que provocó que la cobertura boscosa se redujera a tan solo 7,8%. Además, se han dado transformaciones económicas y sociales como el programa hidráulico de los años 80, el uso intensivo de maquinaria agrícola, la introducción de la industria azucarera y el incremento de la población dentro de la cuenca.

En este contexto, se plantea la hipótesis siguiente: *"La creación de estructuras intersectoriales y multidisciplinarias, la implementación de prácticas de manejo integrado de recursos naturales y el control de los subprogramas evaluados a través del consejo de cuenca determinan la sostenibilidad de la misma"*.

Objetivos:

1. Lograr una óptima planificación y manejo integrado de los recursos naturales en la cuenca a través de los subprogramas definidos en el plan de ordenamiento y manejo de la misma.
2. Lograr la integración de los organismos de la administración central del Estado en nuestro territorio para una eficaz utilización de los recursos naturales disponibles y restablecer aquellos que se identificaron como deficitarios en el diagnóstico ambiental.

Metodología: Por medio de la observación participante y el cuestionario como encuesta a los informantes claves en los diferentes escenarios se recopiló información para el diagnóstico ambiental y se definieron las acciones a implementar, con el fin de revertir la situación existente. Las etapas del proceso fueron:

- Se realizó un diagnóstico ambiental según la metodología de la Delegación de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) para identificar la problemática existente en la cuenca hidrográfica.
- Se establecieron subprogramas de trabajo para el control, según la problemática identificada en el diagnóstico.

1. Subprograma forestal: baja cobertura boscosa y marcado deterioro de las fajas hidrorreguladoras
 2. Subprograma suelo: baja agroproductividad de los suelos
 3. Subprograma carga contaminante: sistemas de tratamiento de residuales, calidad del agua
 4. Subprograma proyectos de investigación: buscar financiamiento para enfrentar problemáticas existentes
 5. Subprograma inversiones
 6. Subprograma educación ambiental
 7. Subprograma vigilancia cooperada: vincula a todos los cuerpos de inspección existentes en el territorio
 8. Subprograma diversidad biológica y áreas protegidas
- Se creó un control y monitoreo de los indicadores evaluados. Este análisis ofrece la información de la etapa 2004-2007; el control se mantiene en el 2008 para ver resultados de un quinquenio al cierre de este año.

Resumen del diagnóstico ambiental

Clima: tropical estacionario húmedo, temperatura promedio anual de 25°C, precipitación inferior a 1000 mm/año.

Suelos: predominan los vertisoles (36%) y pardos (22%); el 50% pertenecen al grupo III (poco productivo); el 39,3% son suelos erosionados; el 40,7% tienen mal drenaje y el 37,4% problemas de salinidad.

Uso del suelo: los cultivos predominantes son caña, pastos y cultivos varios; superficie total: 41.280 ha. Superficie agrícola: 33.399,6 ha; de ellas, solo se cultivan 18.212,8 ha (54,5%).

Agua: potencial hidráulico: 98,3 HM³ y embalsado: 29,4 HM³. En la cuenca hay siete embalses, dos presas y cinco micropresas; solo se aprovecha el 22% del agua.

Programa forestal: área total: 4508,4 ha; bosque natural 2122,8 ha; bosque artificial: 364,6 ha; áreas cubiertas: 2487,4 ha; área deforestada 1488,1 ha; en fajas 236,1 ha.

Contaminación ambiental: no hay un elevado grado de contaminación, pero aparecen cuatro focos en el inventario nacional: CAI Majibacoa, poblado de Majibacoa, Centro Porcino Multiplicador, IPUC Waldemar Díaz.

Caracterización social:

- Población total: 31.333 habitantes
Urbana: 5120 hab.
Rural: 26 213 hab.
- Principales centros e instituciones
Hospital: 1 Policlínico: 1
Escuela primaria: 26 (especiales: 1)
Escuela secundaria: 5; superior: 1
Consultorios de la familia: 51

- Estado de la vivienda (7786 en total)
 - Bueno: 2732
 - Regular: 1698
 - Malo: 3356

Síntesis de la problemática:

1. Zona de riesgo por alta salinidad y mal drenaje
2. Baja agroproductividad de los suelos
3. Bajo niveles de precipitación
4. Contaminación de las aguas interiores
5. Zona deforestada
6. Marcado deterioro de las franjas hidrorreguladoras de los ríos Naranjo y Nigua
7. Zona despoblada, elevado número de asentamientos dispersos
8. Baja utilización del potencial hidráulico; agua no apta para el consumo (salinización y mineralización).
9. Migración a la capital municipal y provincial

Principales acciones realizadas; impactos ambientales

1. Incremento del área boscosa en 803,4 ha, 236,1 ha en faja, para alcanzar un área cubierta de 3221 ha. Se concluyeron 26 fincas forestales y se trabaja en 31 más con los proyectos en ejecución de viviendas y plantaciones.
2. Se mejoró un total de 8797,8 ha con prácticas de mejoramiento del suelo; entre ellas:
 - Aplicación de materia orgánica: 1610,4 ha
 - Aplicaciones de humus: 335,0 ha
 - Aplicación de compost: 1878,8 ha
 - Laboreo mínimo: 2147,2 ha
 - Utilización de C-101, MAU-250, SP-320: 1610,4 ha
 - Drenaje total: 1216,0 ha
3. Se solucionaron los cuatro focos contaminantes agresivos, con la reducción total de la carga dispuesta al medio.
4. Se construyeron 14 microacueductos; con ello, la población servida aumentó a 1537 hab. Se trabaja en la calidad de las aguas.
5. Se construyeron seis rellenos sanitarios para dar solución al problema de eliminación de desechos en los asentamientos urbanos.
6. Se construyeron 853 viviendas y se puso piso a 564 a través del movimiento popular conocido como mampuesto.
7. Toda la cuenca está incorporada al movimiento 'Municipio por la Salud'. Se construyeron ocho consultorios para la atención primaria, lo que contribuyó a reducir los índices siguientes:

Indicador	2004	2005	2006	2007
Mortalidad Infantil	13,0	7,8	7,16	3,5
IRA(tasa)	23,4	23,9	24,9	18,6
EDA (tasa)	4,3	3,4	3,3	2,6
Brotos de hepatitis	1	1	0	0
Fiebre tifoidea	0	0	0	0
Potabilidad del agua	29,05	37,3	46,6	74,5

8. Mediante la educación ambiental se logró crear conciencia en las comunidades e integrar organismos e instituciones estatales al Consejo de Cuencas Hidrográficas.
9. Se detuvo la migración de los asentamientos rurales al mejorar los servicios primarios de salud, educación, cultura, comercio y comunicaciones.
10. Mediante la vigilancia cooperada, se logró la integración de los diferentes sectores con acción regulatoria ambiental en la protección de los recursos naturales dentro de la cuenca (CITMA, Cuerpo de Guardabosques, Ministerio de la Agricultura/Dirección de Suelo, SEF, ONIA, Control Pecuario, acciones comunales).

Conclusiones

Se logró una planificación eficiente y el buen manejo integrado de los recursos naturales en la cuenca a través de los subprogramas implementados en el plan de ordenamiento y manejo de la misma.

Se logró la integración de todos los organismos que tienen acciones dentro del área geográfica de la cuenca.

Uso de herramientas SIG y análisis multivariados para explicar el proceso de deforestación

Estudio de caso en la cuenca del río Calan, Honduras

Samuel Rivera¹ , Alexander J. Hernández² , Pablo MartínezdeAnguita³ , John H. Lowry⁴ , R. Douglas Ramsey⁵

Introducción

Alrededor del 62% de los ecosistemas forestales tropicales primarios han desaparecido. Como consecuencia, las cuencas están perdiendo su capacidad de almacenamiento y retención hídrica. En Honduras, una hectárea de bosque es deforestada cada cinco minutos para dar paso a la agricultura de subsistencia (Rivera 2004). Debido al rápido avance de la agricultura hacia las tierras de bosque, las agencias de gobierno están tratando de interpretar el fenómeno para encontrar las medidas más apropiadas de prevención (Pascual 2005).

Este estudio integra la tecnología SIG con la evaluación de variables biofísicas para estudiar la cuenca del río Calan, ubicada en la parte central de Honduras, y sus procesos de deforestación. Las preguntas de investigación a contestar fueron las siguientes: ¿Qué tan grande es el problema deforestación? ¿Dónde están las áreas deforestadas... ¿en el espacio, en tiempo?, ¿Cuáles son las variables socioeconómicas que activan la deforestación?

Metodología

La metodología consistió de básicamente cuatro etapas: selección del área de estudio, toma de datos de campo, análisis SIG y análisis estadístico con la elaboración del modelo.

Área de estudio: la cuenca del río Calan está localizada en la parte central de Honduras, en la Cuenca de El Cajón, subcuenca del río Selguapa (Fig. 1). La cuenca tiene una extensión aproximada de 4000 ha.

¹Remote Sensing and GIS Laboratories. Department of Wildland Resources. College of Natural Resources. Utah State University Logan, UT 84322-5230. samuel.rivera@aggiemail.usu.edu

²Remote Sensing and GIS Laboratories. Department of Wildland Resources. College of Natural Resources. Utah State University Logan, UT 84322-5230. alexjher@cc.usu.edu

³Yale University, School of Forestry and Environmental Studies. 370 Prospect st. New Haven, CT 06511-2104. pablo.martinez@yale.edu; pablo.martinezdeanguita@urjc.es

⁴Remote Sensing and GIS Laboratories, Assistant Director. Department of Wildland Resources. College of Natural Resources. Utah State University Logan, Utah 84322-5230. jlowry@gis.usu.edu

⁵Remote Sensing and GIS Laboratories, Director. Department of Wildland Resources. College of Natural Resources. Utah State University Logan, Utah 84322-5230. doug.ramsey@usu.edu

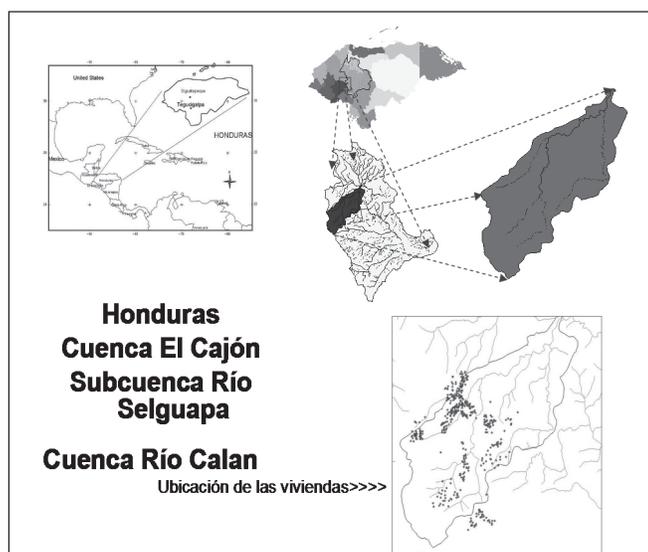


Figura 1. Ubicación del área de estudio

Datos de campo: la fase de campo consistió en el levantamiento y elaboración de una base de datos para el 100% de las familias (525) que habitan en la cuenca. Se aplicó una encuesta de 75 preguntas relacionadas con forestería, agricultura y aspectos socioeconómicos. Además, se tomaron las coordenadas geográficas (GPS) para cada familia encuestada. Los datos se levantaron durante la estación seca del año 2002, y se manejaron en el programa computacional MS Excel. Se hizo un control de calidad para verificar la exactitud de los datos.

Análisis SIG: para la clasificación de la cobertura del uso de la tierra, se clasificaron dos imágenes Landsat TM tomadas en 1993 y 2000, usando el programa computacional de procesamiento de imágenes de satélite: ERDAS Imagine ver 8.3. En esta clasificación se agruparon píxeles de similar reflectancia espectral (*clusters*), los cuales se definieron usando muestras llamadas áreas de entrenamiento, obtenidas de conocimiento del terreno, notas de campo e inventarios de vegetación previos. Adicionalmente, se usó un mosaico de fotografías aéreas para mejorar la clasificación. El mismo procedimiento se aplicó a ambas escenas temporales: 1993 y 2000 (Zancajo y Mostaza 2004).

Los datos espaciales se manejaron con el programa de SIG: Arc GIS ver 9.2, y los datos socioeconómicos de las encuestas se extrajeron de cada capa usando la función *extraction* de Arc GIS. De las 525 viviendas, solo 397 quedaron dentro de los límites de la cuenca (Fig. 1). La manipulación inicial de los datos espaciales se hizo con ArcView versión 3.2.

Análisis estadístico y desarrollo del modelo: durante el levantamiento de la encuesta, el conocimiento experto sirvió para seleccionar las variables que podrían correlacionarse mejor con el fenómeno de la deforestación. Las variables seleccionadas fueron: coordenada x, coordenada y, ingreso anual por familia, número de niños por familia, analfabetismo en adultos, analfabetismo infantil, tenencia de la tierra, fuente de agua, uso de letrinas, fuente de energía para cocinar, prácticas agroforestales, prácticas de conservación de suelos, hortalizas, frutales, animales domésticos y mercadeo de los productos.

El programa estadístico R fue utilizado para el análisis estadístico, empezando con el estudio potencial de linealidad, normalidad y redundancia. Se empleó un modelo de regresión logística para las variables extraídas de las encuestas y de los mapas, usando la función *raster calculator* de Arc GIS. El

modelo de regresión logística se expresa como siguiente:

$$P = 1/(1+\exp(-(B_0 + B_1*X_1 + B_2*X_2 + \dots + B_k*X_k)))$$

Donde B_0 es una constante y B_i son coeficientes de las variables de predicción. El valor calculado de P es una probabilidad entre 0 y 1. La función Exp es e elevado a la potencia. Este modelo logístico sirvió para simular el proceso de deforestación. La presencia de deforestación fue considerada con valor de 1 y la ausencia de deforestación con un valor de 0.

Resultados

Clasificación del uso de la tierra y análisis multitemporal

Como resultado de la clasificación de las imágenes Landsat de 1993 y del 2000, se pudo comprobar que hubo una reducción de aproximadamente el 20% de la cobertura forestal en el periodo en mención (Fig. 2). Los resultados revelan que la cobertura arbórea fue rápidamente convertida a otros usos como la agricultura y pastos. La Fig. 3 es el resultado del traslapo de las imágenes de 1993 y 2000. Como parte del análisis, también se ubicaron las viviendas o familias que quedaban dentro de las áreas deforestadas. Para el análisis, estas familias se clasificaron como *deforestadores*; las familias que quedaron en donde no hubo deforestación, se clasificaron como *no-deforestadores*. Esto permitió el análisis logístico que clasifica con valor 1 a los *deforestadores* y valor 0 a los *no-deforestadores*.

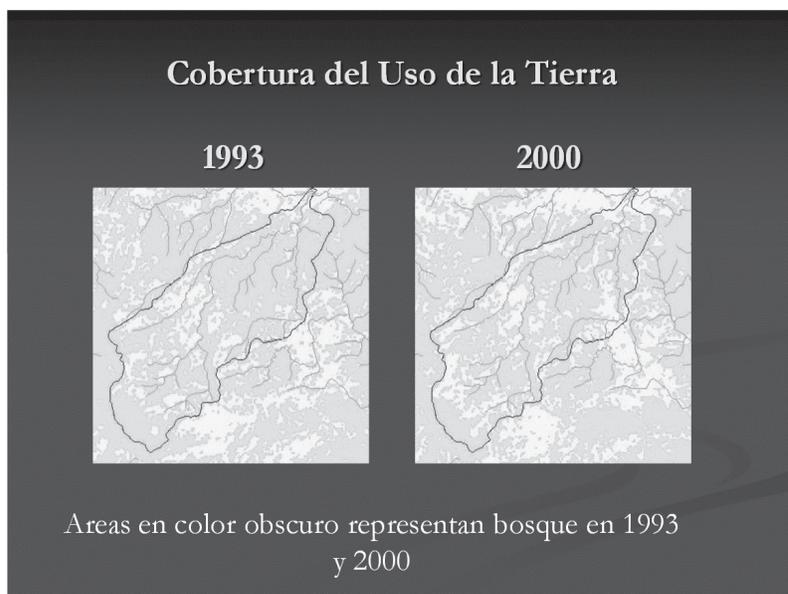


Figura 2. Clasificación del uso de la tierra y cobertura en 1993 y 2000, cuenca del río Calan, Honduras
Imágenes clasificadas Landsat TM

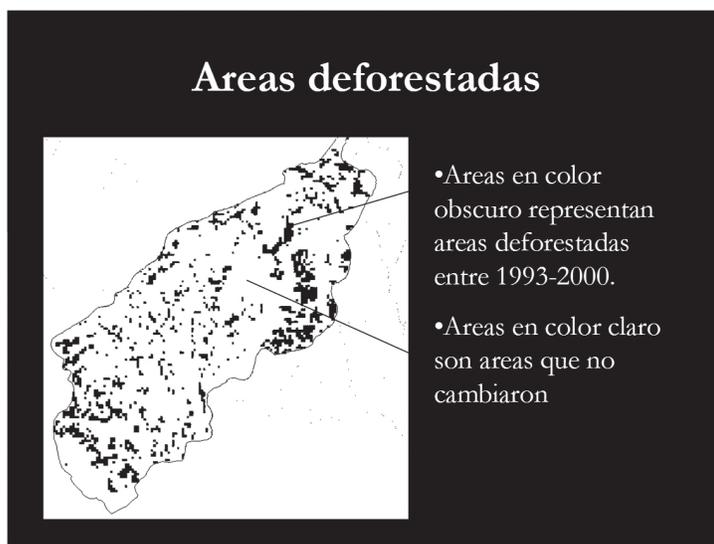


Figura 3. Área deforestada entre 1993 y 2000, cuenca del río Calan, Honduras

Desarrollo del modelo y predicciones

La Fig. 4 muestra las variables estudiadas, así como sus respectivos coeficientes. De las 75 variables inicialmente inventariadas entre los pobladores, se analizaron un total de 16. El Cuadro 1 muestra la significancia estadística de las variables explicativas del modelo (variables de predicción).

Modelo Logístico
coeficientes

(Intercept)	3.57644		
ANNUAL_INCB	-0.55406	WATER_SOURprivatewell	1.69125
ANNUAL_INCC	-1.58639	WATER_SOURstream	-0.91452
ANNUAL_INCD	-3.81020	WATER_SOURtank	3.12201
ANNUAL_INCE	-4.71426	LETRINnodata	0.08719
CHILDREN	-0.03120	LETRINyes	-0.82765
ADULT_LITEB	-0.18515	ENERGY_SOUfirewood	20.61841
ADULT_LITEC	-0.05098	ENERGY_SOUgas	6.94875
ADULT_LITED	-0.02097	ENERGY_SOUpropane	16.77112
ADULT_LITEE	1.32976	OWNS_AGROFyes	2.16757
ADULT_LITF	-0.67964	SOIL_COSEFyes	-3.32579
CHILDREN_L	0.21138	VEGETABLESyes	3.62202
OWNERSHIPoccupy	-23.42531	SUBSISTANCyes	-0.47162
OWNERSHIPother	-20.69886	FRUITTREESyes	-1.19580
OWNERSHIPown	-23.68681	DOMESTIC_ANIMyes	-1.48093
OWNERSHIPrent	-22.76598	MARKET_PROvillage	0.98473
WATER_SOURfromneighbor	-1.28264		
WATER_SOURpiped	0.03248		

Figura 4. Modelo de regresión logística creado a partir de las variables socioeconómicas estudiadas en la cuenca del río Calan, Honduras

Cuadro 1. Variables socioeconómicas estudiadas a partir del modelo de regresión logística, cuenca del río Calan, Honduras

No.	Variabes	Significancia estadística
1	Coordenada X	
2	Coordenada Y	
3	Ingreso anual por familia	*** ($\alpha = 0.001$)
4	Número de niños por familia	
5	Analfabetismo de adultos	
6	Analfabetismo en niños	
7	Tenencia de la tierra	
8	Fuente de agua	
9	Letrinas	
10	Energía para cocinar	
11	Agroforestería	*** ($\alpha = 0.001$)
12	Conservación de suelos	*** ($\alpha = 0.001$)
13	Hortalizas	*** ($\alpha = 0.001$)
14	Frutales	* ($\alpha = 0.05$)
15	Animales domésticos	** ($\alpha = 0.01$)
16	Mercado de los productos	. ($\alpha = 0.1$)

En general, el ingreso anual por familia, la implementación de prácticas agroforestales, las obras de conservación de suelos y el cultivo de hortalizas, resultaron altamente significativas ($\alpha = 0.001$) como variables que están altamente relacionadas con el proceso de deforestación. Estas variables demostraron una alta correlación con la reducción de la deforestación en forma significativa. La existencia de árboles frutales ($\alpha = 0.05$) y de animales domésticos ($\alpha = 0.01$) en la familia rural resultaron estadísticamente significativas también. Adicionalmente, la forma en como los productos son comercializados, ya sea vendidos localmente o en el poblado más cercano (Siguatepeque, 80.000 habitantes) también obtuvo una significancia estadística ($\alpha = 0.1$); lógicamente, esto último se relaciona con el ingreso anual por familia.

Lecciones aprendidas

Los resultados indican que las agencias de desarrollo debieran focalizar la asistencia técnica en:

- Prácticas de conservación de suelos
- Árboles frutales
- Agroforestería
- Animales domésticos
- Mercadeo de los productos

Las prácticas de conservación de suelos, cultivos agroforestales y la crianza de animales domésticos aumentan la productividad de la familia rural y reduce la presión sobre las tierras de bosque. En general, las familias con un mejor ingreso causan un menor impacto en la deforestación de los bosques en la cuenca.

Conclusiones

- Estos resultados son consistentes con la mayoría de los resultados expuestos por varios autores sobre la problemática de la deforestación y las familias rurales del trópico húmedo (Lutz

et ál. 1994, Bravo-Ureta et ál. 2006). Básicamente, las razones económicas son las mayores contribuyentes a la deforestación.

- Las familias de bajos ingresos ubicadas en el frente de la deforestación son las más propensas a causar deforestación.
- Este estudio descubre la complejidad del problema y la necesidad de utilizar herramientas SIG para analizar las diversas variables socioeconómicas y biofísicas y sus variaciones en el tiempo y el espacio.

Bibliografía

- Bravo-Ureta, B; Solís, D; Cocchi, H; Quiroga, R. 2006. The impact of soil conservation and output diversification on farm income in Central American hillside farming. *Agricultural Economics* 35: 267-276.
- Lutz, E; Pagiola, S; Reiche, T. 1994. The costs and benefits of soil conservation: the farmer's viewpoint. *The World Bank Research Observer* 9:273-295.
- Pascual, U. 2005. Land use intensification potential in slash-and-burn farming through improvements in technical efficiency. *Ecological Economics* 52(4): 497-511.
- Rivera, S. 2004. Testing forestry BMP's for protecting water quality in Honduras. Ph. D. Dissertation. Utah State University, College of Natural Resources, Watershed Science Unit. 147 p.
- Zancajo, J; Mostaza, T. 2004. Propuesta de una metodología para la codificación de procesos ambientales en bases de datos espaciales. VIII Congreso Nacional de Topografía y Cartografía [Madrid, ES, 19-22 octubre 2004].

Ordenamiento y gestión territorial de la parte alta de la subcuenca del río Viejo, Jinotega, Nicaragua

M. Romero

Introducción

Nicaragua registra un total de 21 cuencas hidrográficas, 13 de las cuales drenan al mar Caribe (90% territorio nacional) y ocho al océano Pacífico. Las dos cuencas de mayor extensión territorial son la del río Coco (19.824 km²) y la del río San Juan (29.824 km²); ambas drenan en la vertiente del mar Caribe (MARENA 2003). El río Viejo es un importante tributario del río San Juan, ya que vierte sus aguas en el lago Xolotlán. Desde el punto económico y social, la subcuenca del río Viejo se destaca por su recorrido a través de sectores altamente agrícolas como Jinotega, Estelí, Valle de Sébaco y Ciudad Darío. La parte alta de la subcuenca alberga los municipios de La Concordia, San Rafael del Norte y San Sebastián de Yalí, donde la actividad económica predominante es agropecuaria. El uso no racional de los recursos naturales, en especial el agua, está ocasionando problemas en la disponibilidad del líquido, principalmente para el riego. Desde las alcaldías se ha discutido la necesidad de tener una política municipal de manejo integral y sostenible del territorio para revertir el proceso de degradación de los recursos naturales.

La cuenca hidrográfica se entiende como una unidad de gestión territorial para el manejo integrado de los recursos naturales, la cual tiene como recurso central el agua que integra todas las actividades económicas, sociales y ambientales. Es necesario, por tanto, garantizar la gestión sostenible del territorio para que haya un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la calidad de vida de la población y, a la vez, garantizar la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Este estudio se basa en el levantamiento de la línea base, en colaboración con las tres alcaldías, los comités de desarrollo municipal y los comités ambientales de cada municipio, además de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales con presencia en el territorio. Con estas acciones se busca fortalecer al comité de cuenca, creado en el marco del proyecto de levantamiento de línea de base. Los miembros del Comité de Desarrollo Municipal, Comité de Desarrollo Comunitario, organismos gubernamentales y no gubernamentales de cada municipio forman parte del comité de cuenca; de hecho, la idea es que todos los actores que inciden en los tres municipios puedan ser incluidos como aliados estratégicos y así cubrir las demandas de la población y mejorar la coordinación intermunicipal y con las distintas instituciones del territorio.

A través del proyecto se elaboró un plan de ordenamiento territorial que será el instrumento rector mediante el cual cada municipio, definirá, normará y orientará los usos del territorio. Se busca, entonces, articular los aspectos territoriales y sectoriales, establecer objetivos y líneas estratégicas de acción y contribuir al plan de desarrollo del municipio; asimismo, se incluyen las áreas vulnerables del territorio ante fenómenos naturales y se proponen las medidas necesarias para la mitigación de los posibles daños. En cada alcaldía se diseñó una base de datos con la información del municipio y se capacitó al personal técnico para su manejo.

De forma paralela, este proceso contempló la sensibilización en todos los niveles, el fortalecimiento y la coordinación intra- e interinstitucional de los gobiernos locales, las comunidades y las instituciones involucradas en el manejo de la subcuenca. Los organismos presentes en la subcuenca han establecido convenios de colaboración y coordinación para la ejecución del proyecto; entre esos organismos están:

Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) e Instituto Nacional Forestal (INAFOR). Se ha elegido la subcuenca como unidad territorial porque el recurso hídrico es el hilo conductor de la problemática principal que se quiere enfrentar, y por ser la unidad más recomendada para abordar el ordenamiento territorial.

La parte alta de la subcuenca del río Viejo se ubica en la región norte y central de Nicaragua, en los departamentos de Jinotega y Estelí, entre las latitudes 13°17' norte y 13°4' sur y las longitudes 86°8' este y 86°18' oeste. Sus aguas van al lago Xolotlán, o de Managua, cuenca del río San Juan. La parte alta de la subcuenca es compartida por seis municipios: Estelí, La Trinidad, San Sebastián de Yalí, La Concordia, Jinotega y San Rafael del Norte. El área cubre una superficie de 360,28 km², que corresponde al 23% de la superficie de la subcuenca del río Viejo (1.551 km²) (Fig. 1). Las elevaciones oscilan entre 700 y 1600 msnm.



Figura 1. Ubicación de la parte alta de la subcuenca del río Viejo

METODOLOGÍA

Recopilación de información territorial de estudios previos

Se tomaron en cuenta los Planes Ambientales Municipales y los Planes de Prevención y Mitigación de cada municipio, así como los mapas de riesgos y ordenamiento según amenazas realizados con apoyo de SNV y COSUDE, respectivamente, en 2004. Además se realizó la línea de base de la subcuenca a partir de la cartografía existente, el Plan de Desarrollo Departamental, mapa de usos del suelo y otra información como mapas de drenaje, climáticos, etc., que facilitó MAGFOR.

Para conseguir una escala más precisa en algunos aspectos básicos del territorio se efectuó un convenio de colaboración con el CIGMAT. Con base en una imagen SPOT de cinco metros de resolución del año 2003 y mapas topográficos 1:50.000 de Nicaragua, se generó una serie de capas de información (vías según revestimiento, hidrografía según estacionalidad, usos del suelo, límite de los asentamientos humanos y curvas de nivel cada 20 metros).

Marco legal

El enfoque de cuenca hidrográfica ha sido usado por el INTA desde el 2004, pero, no es sino recientemente que se ha convertido en un eje importante en las políticas del MARENA, el cual lo retomó tras bastante tiempo sin darle importancia. Esto se refleja en la presentación de las líneas estratégicas que realizó MARENA a las ONG y asociaciones de la sociedad civil que trabajan en temas de gestión de recursos naturales (marzo 2007). Por otro lado, se han tomado en cuenta los borradores de leyes sectoriales y generales que pueden afectar al ordenamiento territorial (Ley de Costas y Ley de Ordenamiento Territorial) de forma que si se aprueban durante la ejecución del plan, no causen retrasos o cambios importantes en su concepción.

Aplicación de encuestas comunitarias

Para conocer la problemática a nivel de microcuencas y comunidades, se aplicaron 548 encuestas comunitarias en los tres municipios y en las 53 comunidades con incidencia en el proyecto. Los objetivos fueron triangular información y validarla con las otras fuentes; extraer información específica para la caracterización de los habitantes de la zona; sensibilizar (y, eventualmente, capacitar) a los habitantes del territorio. La etapa de diagnóstico incluyó el levantamiento de información en campo y consulta con actores locales, y se complementó con los talleres comunitarios (ver más adelante) y otras fuentes de información.

A partir de los censos poblacionales, se definió una muestra del 5% del censo en cada comunidad (un mínimo de cinco encuestas y un máximo de 20 al azar en cada comunidad), además, se encuestaron los líderes comunitarios. Las encuestas deben servir no solo para recoger información del territorio, sino que también buscan informar a los habitantes de las comunidades de la importancia del proyecto y de los beneficios que traerá a su comunidad, para que de esta manera se sientan implicados en el proceso.

Talleres comunitarios

La convocatoria se realizó por medio de los líderes comunitarios y de las diferentes estructuras que participan dentro de la comunidad, además de carteles de convocatoria en lugares estratégicos de las comunidades. Se realizó una ronda de cuatro talleres, a los que se invitó un promedio de 25 personas.

El Taller No.1 consistió en la elaboración de mapas para ver cómo han venido deteriorándose los recursos naturales. Se buscó respuesta a las siguientes interrogantes ¿Cómo era hace 20 años la comunidad? ¿Cómo está ahora? ¿Cómo la sueñan en el futuro?

El Taller No.2 permitió hacer un diagnóstico con información de cada recurso. Los participantes completaron e incorporaron aportes y priorización de problemas por medio de un FODA.

En el Taller No.3 se inició la validación socioeconómica de los resultados de la encuesta levantada entre La Cuculmecha y MARENA - PIMCHAS.

El Taller No.4 continuó con la validación socioeconómica de los resultados de la encuesta levantada entre La Cuculmecha y MARENA - PIMCHAS. Se elaboró el plan estratégico para el plan ambiental comunitario, se conformaron los comités comunitarios (32 comités) y se verificó el FODA.

Capacitación a equipos técnicos de las alcaldías municipales

Los equipos técnicos de las tres alcaldías se capacitaron en el manejo de GPS y SIG, como herramientas para mantener actualizada la información municipal, lo que facilita la gestión posterior e incluso la formulación de nuevos proyectos. Estos equipos técnicos recibieron tres talleres de cuatro horas cada uno (12 horas en total en cada alcaldía). Se incluyeron técnicos del área de catastro, se entregaron certificados, programas, manuales de GPS, información de manejo de ArcView e información cartográfica previa del área de estudio basada en las primeras entregas del CIGMAT y la recopilación de información realizada entre instituciones que trabajaban en el territorio.

Además, se dictó un curso teórico práctico de 15 días sobre manejo integrado de cuencas, impartido por especialistas en el tema. En este proceso se incluyeron los equipos técnicos de las alcaldías, instituciones y productores de las comunidades.

Campaña de divulgación

Mediante la coordinación institucional con la Policía Nacional se llevó a cabo una campaña de sensibilización, en la cual se incluyó a las cooperativas de transporte colectivos (entrega de basureros y calcomanías) de los municipios de San Rafael del Norte, San Sebastián de Yalí y la Concordia. A través del Ministerio de Educación (MINED), se entregaron afiches ambientales a las escuelas.

También se instalaron rótulos con mensajes alusivos a la protección del medio ambiente y, en especial, con problemas identificados por los grupos de las comunidades (tres en total); se difundieron mensajes radiales y televisivos sobre la problemática de la subcuenca, a través de los medios locales; se visitaron las escuelas primarias de los tres municipios y se entregaron árboles frutales a la población estudiantil, por medio del personaje misterioso "La Señora de la Cuenca".

Resultados obtenidos

- Se realizaron 32 talleres comunitarios con diferentes grupos de las comunidades, a quienes se les presentó la información generada durante el proceso; se logró la aprobación y validación de la información de su comunidad.
- Se conformaron 22 comités comunitarios de microcuenca (10 en total). En este espacio se priorizaron las estructuras ya existente (CAPS), elegidas de manera democrática por la comunidad (6 miembros con cada comité), a quienes se les entregó material de apoyo y reglamento.
- Se elaboraron de 22 Planes Ambientales Comunitarios, en los cuales se realiza una descripción de los recursos existentes en la comunidad, problemas más sentidos, FODA, estrategias de solución (indicadores, situación actual de los recursos y compromisos) y proyectos que tuvieron incidencia en la comunidad durante los últimos diez años (resultados positivos y negativos que dejaron en la comunidad).
- Se entregó el plan de ordenamiento territorial.
- Se aprobó el plan de ordenamiento por medio de ordenanza municipal.
- Se divulgaron documentos (planes ambientales comunitarios y plan de ordenamiento territorial).

Lineamientos para la planificación participativa y la actuación interinstitucional en cuencas hidrográficas: una experiencia académica

Diana Marcela Otálvaro Arango¹, Ana María Henao Osorio², Juan Diego León Peláez³

Introducción

La escasa o nula participación activa de la comunidad, la desarticulación institucional y las debilidades en la formación de profesionales encargados de abordar de manera interdisciplinaria los procesos de planificación, son algunas de las falencias en la formulación y ejecución de la mayoría de los planes de ordenación de cuencas hidrográficas en Colombia. La legislación que reglamenta la materia (Decreto 1729 del 2002) no ha promovido mecanismos de participación efectivos en las diferentes fases del proceso de ordenación territorial a nivel de cuenca, de manera que se logre una adecuada apropiación de dichos planes por parte de la comunidad y una mayor garantía para el cabal cumplimiento de los objetivos de ordenación y manejo. Además, aún cuando existen diversas instituciones de carácter local y regional con injerencia en aspectos ambientales, políticos, económicos y culturales en las cuencas hidrográficas, por lo general actúan aislada y desarticuladamente. Por otro lado, la formación profesional impartida en programas curriculares del área agroambiental no promueve la generación de una cultura de trabajo interdisciplinario, ni la apropiación de instrumentos que propicien un diálogo diáfano y efectivo de saberes entre comunidades, técnicos e instituciones.

En este documento se proponen lineamientos técnicos y operativos para la planificación participativa y la colaboración interinstitucional en procesos de planificación de cuencas hidrográficas. Mediante una estrategia de trabajo basada en herramientas participativas se logró la vinculación y participación activa de la comunidad y de diferentes instituciones que trabajan en la cuenca Cascajo del municipio de Marinilla, Antioquia. Estos lineamientos se diseñaron a partir de una experiencia de planificación desarrollada en el marco de un trabajo de grado de ingeniería forestal de la Universidad Nacional de Colombia.

Metodología

La cuenca Cascajo se localiza al sur del municipio de Marinilla en el Oriente del departamento de Antioquia (Colombia). Comprende un área de 983 ha, donde se ubican siete veredas y una población cercana a 2000 habitantes (año 2004). De esta cuenca se abastece de agua la cabecera municipal. A partir del diseño de una estrategia de articulación entre la normatividad vigente colombiana que reglamenta la ordenación de cuencas hidrográficas (Decreto 1729 de 2002) y herramientas participativas para la formulación de proyectos, se elaboró el plan de ordenación de la cuenca Cascajo (Fig. 1). La implementación de la estrategia se realizó mediante encuentros con diversos actores de la cuenca; para ello se seleccionó un grupo de herramientas participativas ajustadas a cada fase, las que fueron aplicadas a través de momentos lúdicos, de acción y de socialización (Fig. 2).

¹Ingeniera Forestal. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. diamaroa@yahoo.es

²Ingeniera Forestal. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. ahenaoosorio@yahoo.com

³Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. ahenaoosorio@yahoo.com



Figura 1. Proceso de articulación en la elaboración del Plan de Ordenación de la cuenca Cascajo

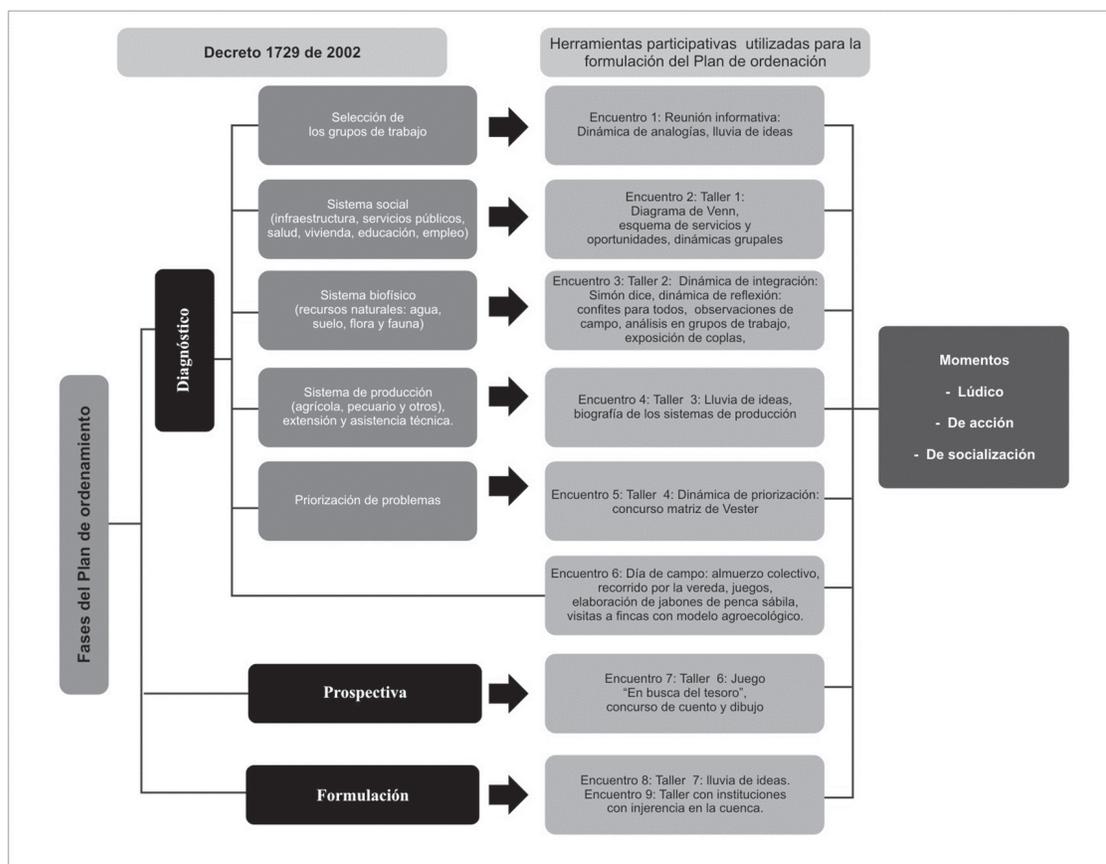


Figura 2. Estrategia metodológica implementada en la elaboración del Plan de Ordenación de la cuenca Cascajo.

Resultados

Lineamientos para la planificación participativa de cuencas hidrográficas ⁴

Rol de los profesionales en la planificación

- Articular el conocimiento teórico, el reconocimiento del territorio y las interacciones sociales, culturales, políticas y biofísicas en una estrategia adecuada para la planificación de cuencas.
- Asumir una actitud de respeto frente a la cultura, historia y tradiciones de las comunidades.
- Lograr la vinculación de la comunidad al proceso de planificación mediante la creación de espacios que le permitan ser protagonista en la identificación y transformación de su realidad; se debe promover la adopción de soluciones locales según el potencial de la zona y de sus habitantes.
- Motivar de manera progresiva actitudes de cambio positivo que redunden en el bienestar social y ambiental de la comunidad.
- Encaminar los esfuerzos hacia la implementación de actividades que faciliten la reflexión colectiva.
- Evaluar permanentemente el proceso de planificación participativa en aspectos como: metodologías, resultados, desempeño de facilitadores y participación de los asistentes.
- Retroalimentar, a partir de las experiencias profesionales, la formación que se imparte en las instituciones de educación superior.

Herramientas de participación comunitaria en la planificación de cuencas

- Las herramientas participativas se seleccionan y se ajustan de acuerdo con las características de la comunidad que hará parte de la planificación de la cuenca, de manera que pueda participar activamente.
- El diseño metodológico que se proponga debe ser tan versátil que permita involucrar a las instituciones, comunidades y otros actores claves en la cuenca, para compartir criterios y tomar decisiones durante la elaboración del plan y su posterior implementación.
- El desarrollo del diseño metodológico participativo pasa por tres momentos: lúdico, de acción y de socialización. Con ellos se busca generar un ambiente propicio para el desarrollo de las actividades, obtención de resultados, reflexión y toma de decisiones.

Cogestión para la planificación

- Es necesario que la comunidad e instituciones estén convencidos de la importancia de ordenar la cuenca y conozcan los objetivos del plan, las metodologías de trabajo y participen activamente en su construcción.
- La retroalimentación entre comunidades y técnicos es fundamental durante todo el proceso de planificación.
- La capacitación, la organización y la participación se constituyen en los pilares de la planificación, en la medida que permiten a los actores involucrados adquirir actitudes nuevas y positivas con respecto a ellos mismos y a sus interacciones.
- Los proyectos que estructuran el plan de ordenación deben formularse junto con los actores involucrados en su ejecución para definir las responsabilidades de cada uno y los alcances mismos del plan.
- Es necesario que haya voluntad política en las instituciones con injerencia en la cuenca para garantizar la articulación entre ellas y con la comunidad para lograr que efectivamente se destinen recursos y se cumpla con los objetivos del plan de ordenación.

⁴Dado el carácter dinámico de los procesos participativos, los lineamientos que se proponen deben ajustarse a las características de los territorios donde vayan a ser aplicados.

- Un objetivo fundamental debe ser la adecuada articulación entre el plan de ordenación de la cuenca y las diferentes propuestas de planeación en los niveles local, regional y nacional. El fin de garantizar los principios de eficiencia y eficacia que deben sustentar todo proceso de planificación del desarrollo.
- Para la consolidación de la fase de ejecución del plan, las instituciones pondrán al servicio de la comunidad los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para capacitar, brindar asistencia técnica y orientar a la comunidad en la ejecución de los proyectos; esta, a su vez, aportará su capacidad de trabajo, experiencia, conocimientos y disponibilidad individual y colectiva.
- Se debe implementar un monitoreo permanente, entendido como el proceso de autoaprendizaje en el que las personas involucradas cambian, toman conciencia y aprenden desde su propia experiencia. Esto evidencia el crecimiento humano, el desarrollo del sentido de pertenencia y el proceso de empoderamiento progresivo y de autodeterminación. El seguimiento debe contribuir, en forma autocrítica y reflexiva, a la búsqueda de elementos cualitativos y cuantitativos que permitan incidir con mayor precisión y eficacia en los procesos de planificación de la cuenca.

Propuesta para la implementación de una nueva fase en la planificación de cuencas

En Colombia, el proceso de ordenación de cuencas hidrográficas consta de cinco fases: diagnóstico, prospectiva, formulación, ejecución y seguimiento y evaluación. La experiencia obtenida en la cuenca Cascajo reveló la necesidad de incluir una fase adicional en los procesos de ordenación con enfoque participativo, aquí denominada fase de transición, la cual se ubicaría entre las fases de formulación y ejecución. Su propósito es afianzar los vínculos creados durante las etapas anteriores del Plan y fortalecer la dinámica del grupo de trabajo para procurar la continuidad de los procesos y preparar a las comunidades e instituciones para la ejecución de los programas y proyectos.

Construcción de indicadores para evaluar la participación comunitaria en la planificación

Se definieron seis indicadores: representación de la participación, índice de asistencia, evolución de la asistencia, índice de permanencia, evaluación de técnicas y herramientas, y grado de interés y participación de la comunidad en el desarrollo de los encuentros. Estos se integraron en un modelo de evaluación global cuantitativa, mediante el cual fue posible realizar una evaluación parcialmente exenta de subjetividad sobre la participación comunitaria en la formulación del plan de ordenación de la cuenca Cascajo.

Los indicadores permitieron, entre otros aspectos: caracterizar y calificar a los participantes, identificar posibles causas que incidieron en el comportamiento de la asistencia, evaluar el desempeño de los facilitadores y de la comunidad en cada fase del proceso, y adecuar las técnicas y herramientas utilizadas para obtener mejores resultados.

Aprendizajes

- El rol de facilitadores y técnicos encargados de dirigir, acompañar y ejecutar las acciones de ordenación es fundamental para promover y alcanzar la interacción y trabajo conjunto entre actores e instituciones de la cuenca.
- En la formación de profesionales relacionados con el agro y el ambiente, es necesario brindar herramientas que permitan aplicar los aprendizajes teóricos de forma asequible a las comunidades y, con ello, mejorar su participación en los procesos de planificación.
- Los docentes, los estudiantes de los centros de formación profesional y los profesionales deben

participar en la construcción y consolidación de plataformas intersectoriales de concertación para la cogestión de cuencas.

- A partir de una experiencia académica es posible hacer propuestas para ajustar políticas y reglamentaciones de carácter nacional que orienten el proceso de ordenación de cuencas.
- Las comunidades están cansadas de que en los procesos de planificación se les vea únicamente como informantes y no como agentes activos del proceso. La planificación de cuencas con enfoque participativo permite a los actores del proceso, ser y hacer en el desarrollo de su territorio.
- La planificación de cuencas en nuestro país sólo se concreta, desafortunadamente, hasta la fase de formulación, ya que el modelo corriente es de ejecución parcial de programas y/o proyectos. La desarticulación entre la planificación local, regional y nacional es una de las causas de esta situación.
- Es necesario sistematizar la información existente en la cuenca para evitar el sobre-diagnóstico y encauzar los esfuerzos hacia la ejecución de programas y proyectos. Se invierten muchos recursos económicos en diagnósticos que no vinculan a las comunidades.
- Las comunidades poseen conocimientos y capacidades que, articuladas al trabajo con las instituciones, permiten establecer alianzas y parámetros concretos para relacionarse con su entorno de diversas formas: ser, hacer, estar y tener, para lograr mejores resultados en los procesos que se emprendan.
- No se cuenta con propuestas concretas ni coherentes de indicadores que permitan monitorear y evaluar la participación comunitaria en los procesos de planificación de cuencas, o si existieran, no han sido divulgados ni mucho menos apropiados para tales fines.
- Los lineamientos e indicadores propuestos sirven de base para que a partir de la experiencia obtenida tras su aplicación en otros escenarios, se configure un modelo robusto de planificación participativa de cuencas hidrográficas que permita a la comunidad ser y hacer parte de su desarrollo, en estrecha interacción con las esferas institucionales.

Conclusiones

- Es necesario que la normativa de la ordenación de cuencas hidrográficas promueva la vinculación de la comunidad en forma más activa en todas las fases del plan de ordenación. Es importante, además, que durante las fases de diagnóstico, prospectiva y formulación, la comunidad se apropie del plan para que se logre dar continuidad al proceso.
- La inclusión de una fase de transición, entre la fase de formulación y la de ejecución, posibilita el fortalecimiento de los vínculos creados con las comunidades y las dispone para las fases siguientes (ejecución y seguimiento - evaluación) que darán continuidad al plan de ordenación.
- Se recalca la importancia de diseñar junto con las comunidades, indicadores para el monitoreo del proceso durante todas las fases del plan de ordenación de la cuenca hidrográfica, teniendo en cuenta el papel que desempeñan comunidades, técnicos e instituciones.
- La utilización de herramientas participativas en las fases de diagnóstico y formulación permitió generar un lenguaje común entre las instituciones, los técnicos y la comunidad, con el que fue posible la consolidación del plan de ordenación.

El proceso de cogestión para el manejo de la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua

Experiencias organizativas del comité ejecutivo de cuencas

Luis Urbina, Yuri Lenin Haar¹

Introducción

El Programa estratégico de innovación, aprendizaje y comunicación para la cogestión adaptativa de cuencas (Focuenas II) está impulsando el manejo integrado de cuencas hidrográficas en la región centroamericana. En Nicaragua se trabaja con las subcuencas de Aguas Calientes en Somoto y Jucuapa en Matagalpa y Sébaco. Para ello, se han establecido alianzas con las instituciones presentes en el territorio a través del Comité de Cuencas, el que finalmente dispone, decide y asume las responsabilidades de la cogestión adaptativa en cada subcuencas.

El proceso vivido por el comité de la subcuenca del río Jucuapa se divide en dos fases:

Fase 1. Punto de partida: la conformación del comité de cuenca

¿Dónde está ubicada la subcuenca del río Jucuapa?

La subcuenca del río Jucuapa se ubica en el municipio de Matagalpa, en la zona central de Nicaragua y tiene un área aproximada de 41 km² y una población cercana a los 4000 habitantes. La principal actividad económica es la producción agropecuaria. La subcuenca toma su nombre del río Jucuapa, afluente del río Grande de Matagalpa y comprende nueve comunidades: ocho en el municipio de Matagalpa (Nuestra Tierra, Las Mercedes, El Ocotal, Ocote Sur, Jucuapa centro, Jucuapa Occidental, Limixto y Jucuapa abajo) y una en el municipio de Sébaco (Santa Cruz).

¿Cómo se organizó el comité de la subcuenca del río Jucuapa?

Mediante el impulso del gobierno local y de la oficina Centro-Norte del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), se realizaron las primeras reuniones con los representantes de los gobiernos locales (Matagalpa y Sébaco), instituciones del estado, ONG y otros actores locales para impulsar la conformación de un comité que retomara las recomendaciones del Plan Rector de Producción y Conservación de la subcuenca. Dicho plan recién había alcanzado el rango de ordenanza municipal en el municipio de Matagalpa. Los actores convocados asumieron el reto de conformar el comité de la subcuenca del río Jucuapa. Para tal fin, se eligió de manera democrática una junta directiva cuyo fin principal sería la definición de un marco legal para el comité, e iniciar el trabajo de cogestión en la subcuenca. La junta directiva se conformó de la siguiente manera: presidencia - Alcaldía de Matagalpa, vicepresidencia - Alcaldía de Sébaco, secretaria - INTA, tesorero - Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos-Matagalpa, un fiscal y un vocal - dos pobladores de la subcuenca.

¹Especialistas INTA Centro Norte, Nicaragua

¿Cuál fue el marco legal definido para el comité de cuenca?

La junta directiva electa, en coordinación con un facilitador en manejo de cuencas hidrográficas de CATIE, iniciaron las sesiones de trabajo para elaborar el reglamento y funciones del comité de cuenca y de la junta directiva. Después de varias sesiones de trabajo y consulta a la comunidad se tuvo un borrador de reglamentos y funciones, el cual se presentó al Consejo Municipal de Matagalpa en setiembre 2004 para su revisión y aprobación. Para otorgarle el reconocimiento legal, el Consejo Municipal decidió que fuese la comisión ambiental municipal (CAM) la que revisara y diera recomendaciones u observaciones. La CAM inició el proceso de revisión, pero por cambios en el gobierno municipal no se logró la aprobación en el gobierno municipal vigente sino que hubo que esperar hasta que el siguiente gobierno municipal se apropiara y retomara la agenda de aprobación de los reglamentos. En marzo 2006 se eleva a ordenanza municipal el reconocimiento, organización y funciones del comité de cuenca, así como la creación de comités locales de cuencas a partir de las asociaciones de pobladores.

¿Qué es el comité ejecutivo de la subcuenca del río Jucuapa?

En la ordenanza que reconoce al comité de cuenca del río Jucuapa se establece la conformación de un comité ejecutivo de cuencas, por parte de los integrantes de la asamblea del comité. Este comité ejecutivo asume las funciones de lo que antes era la junta directiva del comité; en elecciones democráticas queda conformado de la siguiente manera: coordinador - Alcaldía de Matagalpa, vicecoordinador - Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Secretario - INTA, fiscal - un miembro de la Unión de Periodistas y vocal - una persona de la comunidad. En este comité ejecutivo (antes junta directiva) no quedó representada la municipalidad de Sébaco debido a que la ordenanza es válida únicamente para el territorio del municipio de Matagalpa.

Fase 2. Sobre la marcha: el funcionamiento del comité

¿Cómo funciona el comité ejecutivo?

El comité de cuenca tiene su sede en el edificio municipal de la alcaldía de Matagalpa, en donde se encuentran los equipos de computación y documentación de proyectos, libros de actas e información del comité. La oficina funciona con el apoyo de una secretaria administrativa, cuyo trabajo es supervisado por un miembro del comité ejecutivo designado como 'responsable de oficina' durante un periodo de seis meses. Las reuniones ordinarias se realizan el último miércoles de cada mes; inicialmente las reuniones ordinarias se hacían en la oficina del comité, pero este último año se introdujo una variante y ahora las reuniones ordinarias tienen lugar en las comunidades de la subcuenca. Además, en este último año se decidió contratar a un técnico consultor para que apoye de manera directa los proyectos ejecutados en las comunidades.

¿Cómo planifica el comité?

El comité ejecutivo es el encargado de detallar los planes operativos anuales, los cuales definen las principales líneas de trabajo para el año, el responsable de cada actividad y el presupuesto requerido o asignado para la actividad. El comité ejecutivo, en coordinación con los comités locales, construyeron un Plan de Cogestión de la subcuenca por comunidad, el cual tiene cuatro ejes prioritarios de planificación (gestión del agua, gestión agrícola, cadenas productivas, gestión del riesgo ante desastres naturales). Dichos ejes se retoman en el PAO del comité ejecutivo. La planificación conjunta se cataliza con apoyo del Fondo Ambiental suministrado por ASDI a través de Focuecas II; el fondo es administrado por la Alcaldía Municipal de Matagalpa. Cabe señalar que las instituciones del comité y los pobladores comunitarios realizan aportes importantes al fondo ambiental y a la ejecución de los proyectos.

¿Quiénes conforman los comités locales de cuencas?

Los comités locales de cuenca han significado un proceso intenso de transformación. Hasta enero 2006 existían de forma incipiente, organizados con el apoyo de los técnicos del INTA y algunas otras

instituciones. A partir del proceso de planificación 2006 se acordó la conformación de los mismos por mandato de la ordenanza municipal 280306-38. Se estableció, entonces, que era necesario conformar las Asociaciones de pobladores (según se definen en la Ley Nacional de Participación Ciudadana) y que estas mismas asociaciones debían servir como comités locales de cuenca.

Hasta el momento se han conformado los comités locales en las siguientes comunidades: Nuestra Tierra-La Pintada (asentamiento humano en la parte alta de la cuenca), Las Mercedes, El Ocotál, Ocote sur, Jucuapa centro, Jucuapa occidental, Limixto y Jucuapa abajo. Falta por conformar el comité local de Santa Cruz. Estos comités locales han sido conformados mediante asamblea general de pobladores, en donde se elige a los miembros de entre los líderes o coordinadores de los diferentes grupos existentes (productores, salud, padres de familia de la escuela, colectivo de mujeres, jóvenes, etc.). También se integra, sin elección popular y de forma automática, el representante o auxiliar del alcalde en la comunidad.

Logros alcanzados

Entre los logros más relevantes de la experiencia están: la legalización del comité, la planificación conjunta, la instauración de procesos participativos de planificación y ejecución, la sensibilización a todos los niveles, la existencia de agendas comunes, el consenso para la toma de decisiones, co-aportes para la acciones, incidencia política, gestión territorial de zonas de recarga hídrica, consolidación de organizaciones de base y acciones vinculadas al manejo de cuencas; entre ellas, campañas de educación e higiene ambiental, conservación de suelo y agua, cosecha de agua, monitoreo de caudales y de precipitación, campaña de limpieza. También se ha contribuido al fortalecimiento de las cooperativas de jóvenes y adultos, a la educación a distancia para jóvenes, a la descontaminación del río con beneficios ecológicos como lagunas de infiltración y sistemas de agua potable y saneamiento.

Conclusión y lecciones aprendidas

El comité de la subcuenca del río Jucuapa, a través de su comité ejecutivo, ha creado las condiciones mínimas necesarias para la incorporación efectiva de los pobladores comunitarios a procesos de cogestión de la subcuenca. Para ello se ha promovido la conformación de los comités locales de cuencas. Una lección valiosa es que sin la organización, participación, capacitación y delegación de responsabilidades a los comunitarios, a través del comité local, no se logra la sostenibilidad de las acciones.

La reflexión al interior del comité ejecutivo ha permitido rescatar sus aciertos y errores: si de vez en cuando no se hace un alto en el camino para reflexionar y adecuar estrategias, no se logran ver los avances, que bien pudieran ser un conjunto de pequeños logros que en su totalidad suman la experiencia del comité. Además, esos aprendizajes deben compartirse con otros actores relacionados con el manejo integrado de cuencas.

Las acciones del comité de la subcuenca del río Jucuapa pueden considerarse como un modelo de gestión para la zona norte del país; en especial, para los municipios ubicados en la cuenca del río Grande de Matagalpa donde hay acciones incipientes de manejo integrado de cuencas. Esto significaría un escalamiento de la experiencia del comité de la subcuenca del río Jucuapa.

Una planificación conjunta y efectiva con las instituciones colaboradoras en los comités locales de cuencas y en el comité ejecutivo permite definir metas, responsabilidades y recursos necesarios para la valoración de la marcha del proceso de cogestión. La elaboración de los planes de manejo de cuencas a corto, mediano y largo plazo son necesarios para ir tomando decisiones sobre la marcha.

La organización comunitaria es crucial para la sostenibilidad del proceso de cogestión de cuencas, pero esta debe de respetar el ritmo y dinámica de cada comunidad. La simple realización de una asamblea y elección de una junta directiva o de un comité no es una meta a cumplir sino apenas el inicio; la organización comunitaria no es un listado de nombres –entre los que se incluyen mujeres para cumplir con el enfoque de género. La organización comunitaria es mucho más que eso y se logra cuando el conjunto de líderes –mujeres y hombres– electos por la comunidad, asumen y delegan responsabilidades a otros miembros de su comunidad para ir construyendo el proceso de cogestión y fortalecimiento de la organización comunitaria.

Plan de manejo de microcuenca desde la visión comunitaria: un instrumento para contribuir en la gobernanza de los Municipios en las cuencas de los ríos Coatán y Suchiate en Guatemala, en el marco del Proyecto Tacaná de UICN

Otoniel Rivera Mazariegos, Marco Antonio Rivera

Los Planes de Manejo de Microcuenca -PMMC- son una herramienta que tiene como finalidad contribuir a la gobernanza en los municipios al promover la planificación del desarrollo en una microcuenca. El marco teórico se fundamenta en la Ley de Consejos de Desarrollo de Guatemala, los medios de vida y recursos de las comunidades y, metodológicamente, en el Constructivismo.

El proceso metodológico sigue las etapas clásicas de todo proceso de planificación, desde el diagnóstico, pasando por el análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas hasta el monitoreo. Lo relevante en lo metodológico está en que es un proceso realizado desde la perspectiva de los comunitarios, utilizando herramientas didácticas que permiten visualizar las discusiones en todo el proceso. En el siguiente apartado son presentados los resultados del proceso, en los cuales se hace hincapié en los logros relacionados en como las instituciones involucradas son afectadas por el proceso, efectos en las comunidades y los municipios. Finalmente, se presentan algunas lecciones aprendidas y conclusiones. Estas son reflexiones muy preliminares en virtud del grado de avance del proceso.

Marco legal, conceptual y metodológico

La elaboración del PMMC consiste en un proceso de acompañamiento técnica a comunitarios para que formulen planes de desarrollo desde la visión de estos, sustentados en las leyes de participación ciudadana. Además, se busca: a) contribuir al ordenamiento territorial y a la gobernanza en la distribución del 12% del presupuesto nacional destinado para el desarrollo de los municipios y sus comunidades y b) contribuir en la preparación de condiciones para la implementación de la ley de descentralización del Estado de Guatemala.

Los planes son instrumentos de gestión de los Consejos Comunitarios de Desarrollo. Su marco, legal, conceptual y metodológico se fundamenta en: a) legalmente, en las leyes de participación ciudadana, específicamente en la Ley de Consejos de Desarrollo y Código Municipal); b) conceptualmente, en los medios sostenibles y capitales de las comunidades y c) didácticamente, en el constructivismo social, donde la creación del conocimiento es una experiencia mas compartida que individual, lo que implica una relación recíproca y compleja entre el individuo y el contexto.

Marco legal

Los PMMC tienen su asidero legal en las leyes de participación ciudadana, específicamente en la Ley de Consejos de Desarrollo y Código Municipal (estas leyes fueron negociadas durante la firma de Paz en 1996); este marco legal considera los siguientes aspectos:

- estas leyes proponen que el desarrollo de las comunidades deberá hacerse desde su perspectiva, considerando sus valores, principios y particularidades locales;

- se busca aprovechar el espacio que da la ley para contribuir al ordenamiento territorial al conformar microregiones de desarrollo, tal como lo establece esta ley;
- los PMMC proponen insertar el proceso de planificación de cuencas en la legislación existente, al no contar con una ley específica sobre el tema cuencas;
- los Consejos Comunitarios de Desarrollo de primer y segundo nivel, son los instrumentos de participación que las nuevas leyes de participación ciudadana han dado, las cuales surgen a partir de la firma de la paz en el año 1996,
- el plan municipal de desarrollo del municipio deberá provenir de los planes de desarrollo de las comunidades, e
- incluir a las organizaciones que realizan acciones tendientes a fomentar el manejo sostenible de los RRNN a través de la Coordinadora Departamental de Recursos Naturales de San Marcos –CORNASAM (Fig. 1).

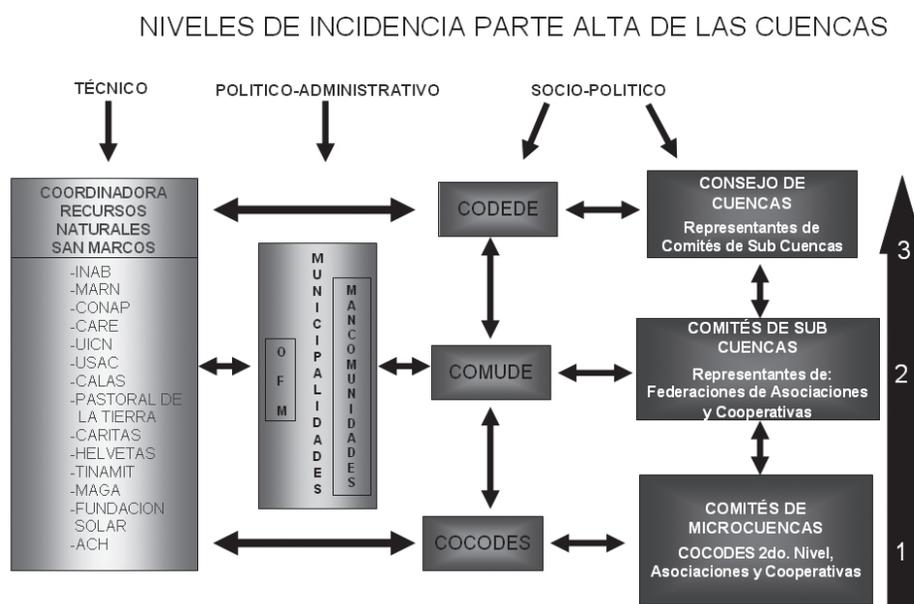


Figura 1. Niveles de incidencia parte alta de las cuencas

Marco conceptual

El marco conceptual se fundamenta en los medios sostenibles y capitales de las comunidades. Este ordena los recursos en dos grandes grupos: los recursos humanos, que a la vez se subdividen en recursos humanos, sociales, políticos y culturales; y los recursos materiales, los que incluyen los recursos naturales, financieros y construidos.

Marco Metodológico

El marco metodológico se fundamenta en el constructivismo social en donde la creación del conocimiento es una experiencia compartida, más que individual, lo que implica una relación recíproca y compleja entre el individuo y el contexto. A nivel operativo considera los siguientes aspectos:

- el empleo de METAPLAN como instrumento didáctico el cual se basa en el empleo de tarjetas de colores para ordenamiento de las discusiones y la concreción de las ideas escribiéndolas

(Fig. 2);

- el equipo técnico se constituye solamente en facilitar del proceso, por lo tanto, los PMMC son de los comunitarios;
- el empleo de un mensaje gráfico al documentar los procesos a través de maquetas, mapas artesanales, mapas mentales;
- visualización de las discusiones en los diagnósticos, planificación y monitoreo a través de medios objetivos y
- empleo de mapas artesanales, modelos en tres dimensiones (maquetas de las microcuencas) juegos educativos para explicar conceptos y procesos subjetivos.

Proceso metodológico para hacer PMMC

El proceso de elaboración de Planes de Manejo de Microcuencas (PMMC) está organizado en cinco etapas fundamentales: a) delimitación de la microcuenca, b) caracterizar y realizar diagnóstico de la microcuenca, c) planificación del manejo de la microcuenca, d) ejecución de los planes y proyectos y e) monitoreo de la microcuenca (Fig. 3).



Figura 2. Empleo de METAPLAN para visualizar discusiones.

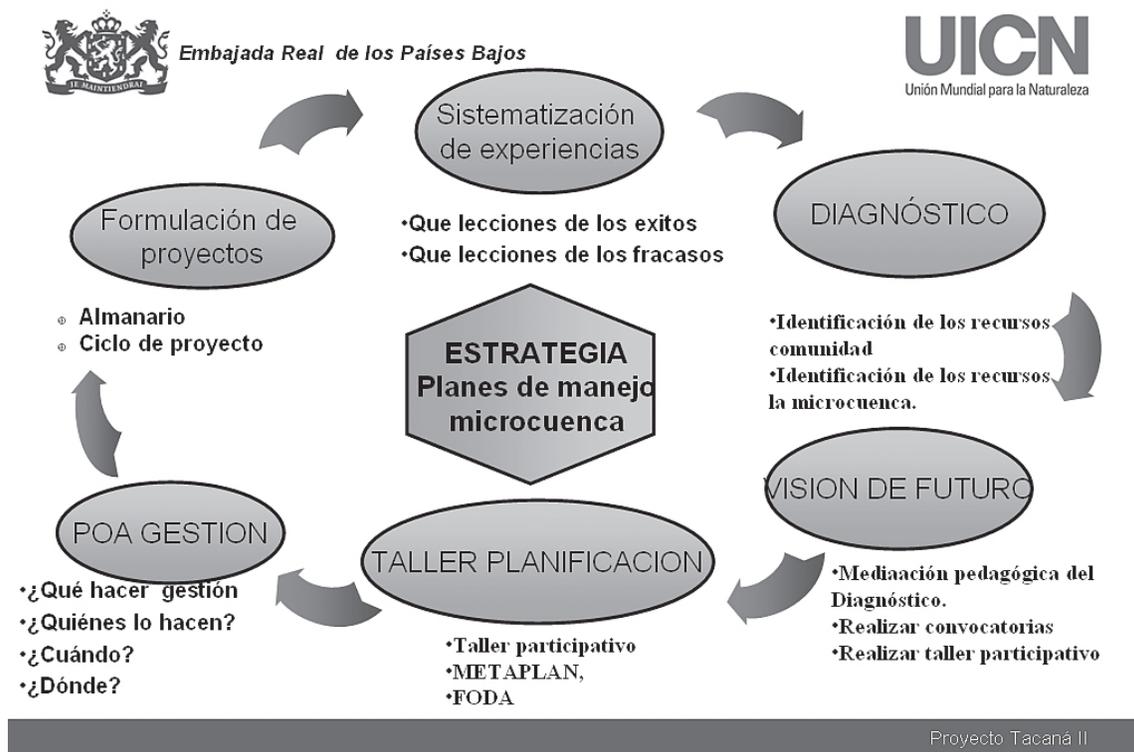


Figura 3. Diagrama del proceso metodológico

Delimitación de la microcuenca

En la delimitación de la microcuenca los líderes comunitarios y técnicos definen los límites de la microcuenca en un mapa y en el terreno e identifican sus principales componentes. Las acciones que se realizan son: a) identificación de cauces principales y secundarios de ríos, b) delimitación mediante SIG y hojas cartográficas, c) identificación de comunidades y medición de área de la microcuenca y d) recorrido de campo para validar información.

Caracterización y diagnóstico

Para realizar el diagnóstico los actores claves de la microcuenca realizan primero la caracterización de la situación de los recursos de mayor relevancia a nivel de comunidad y de microcuenca a través de talleres participativos, con los siguientes pasos:

- Identificación de los recursos existentes en cada comunidad de la microcuenca (caracterización).
- Identificación de los recursos existentes que son relevantes para la microcuenca en general (diagnóstico)

Caracterización de los recursos de las comunidades

La caracterización de los recursos de las comunidades contempla: a) búsqueda de información secundaria, b) sistematización de información de los recursos por comunidad, c) recopilación de información primaria y d) elaboración del informe.

Diagnóstico de la microcuenca

Este se realiza a través de dos talleres participativos con la participación de personas clave de todas las comunidades de la microcuenca, mediante la convocatoria de las autoridades del Municipio. La herramienta metodológica básica es el método de Metaplan (que se basa en el uso de tarjetas de varias formas y colores para ordenar la información), trabajo de grupos y discusiones en plenaria. Además, este queda resumido en una maqueta la microcuenca.

Planificación del manejo de la microcuenca

El Plan de Manejo es un instrumento del Consejo de Microcuenca para orientar sus acciones y ayudar a la toma de decisiones hacia el desarrollo integral de la microcuenca, basado en la conservación del ambiente y el bienestar de la población. Esta etapa del proceso comprende el desarrollo de tres componentes mediante talleres participativos:

- componentes estratégicos (visión, líneas estratégicas e indicadores)
- componentes operativos (estrategia de implementación, portafolio de proyectos, proyectos) y
- plan de monitoreo de la microcuenca

Desarrollo de la visión

Para el desarrollo de la visión la herramienta metodológica fundamental es un taller (o sesión especial de un taller) participativo en el que se realizan dos tareas fundamentales: priorización de recursos e identificación de la situación que se quiere alcanzar. La herramienta para el análisis es el FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) orientado al:

- interior de la microcuenca se ven: fortalezas, donde se analiza los aspectos positivos de los recursos en la microcuenca y las debilidades identifican los recursos de comunidad que no están bien, y
- al exterior de la microcuenca se analizan las oportunidades, consistiendo los aspectos positivos que están en el entorno de la microcuenca y las amenazas referidas a las situaciones que ponen en riesgo los recursos (capitales).

Identificación de líneas estratégicas

A partir del análisis de visión realizado en el paso anterior, se procede a identificar las líneas o temas estratégicos. Para esto se toman los aspectos priorizados y se los agrupa bajo un nombre más amplio que corresponda a recursos o temas materiales, humanos o ambientales.

Definición de Objetivos estratégicos

Para cada objetivo estratégico se deben definir indicadores, o sea cosas que deben ocurrir para que se pueda comprobar o demostrar que el objetivo se está alcanzando. En el caso de los Planes de Manejo de Microcuencas, estos indicadores no incluyen metas cuantitativas, sino que solamente expresan tendencias. Estas tendencias se expresan en forma de "aumenta...", "disminuye..." o "se mantiene...".

Resultados de la experiencia

Los planes de manejo de microcuenca son visualizados como instrumentos para mejorar la gobernanza de los municipios a través de la creación de espacios de participación para que líderes comunitarios decidan el tipo de desarrollo que desean para sus comunidades. Los resultados son preliminares en

virtud que el proceso es bastante reciente. Sin embargo, se identifican logros en tres niveles: acciones de las instituciones presentes en el departamento de San Marcos, actores comunitarios y autoridades municipales.

Logros en la implementación de PMMC

A nivel institucional se tienen los siguientes logros: a) se ha conformado una comisión a nivel nacional de microcuencas, que tiene como propósito hacer incidencia en el nivel político para lograr un reconocimiento de estos procesos; b) integrantes de la Coordinadora de Recursos Naturales de San Marcos -CORNASAM- se han comprometido a apoyar los planes de los consejos de microcuenca con recursos para financiar proyectos de los PMMC; c) el PMMC se constituye en una herramienta metodológica que hace operativa la ley de consejos de desarrollo a nivel comunitario e intercomunitario y d) algunas instituciones, tales como el Programa de Pequeñas Donaciones del PNUD, está apoyando financieramente la ejecución de proyectos de los PMMC en las microcuencas de Tojguech en el municipio de Tacaná y río Negro en San Pablo.

Los logros a nivel comunitario son: a) contribuye a la reconstrucción del tejido social que dejó roto la guerra civil en el país, ya que muchas comunidades fueron divididas con fines militares en la década de los 80, y b) se ha iniciado la gestión de proyectos conjuntos en algunas de las microcuencas: proyectos de agua y saneamiento e invernaderos en las microcuencas de Tojguech y Esquichá en el municipio de Tacaná. En relación con las autoridades municipales se está en proceso de reorganización de los municipios en microregiones en base a las microcuencas.

Desafíos que es necesario afrontar

En relación con las instituciones se presentan los siguientes desafíos: a) dar continuidad a los procesos debido a los cambios de personal técnico que viene con el cambio de autoridades políticas en el gobierno central y municipal y b) apoyar financieramente las iniciativas que vienen de las comunidades, aunque estos planes no reúnan todos los criterios y estándares de los planes desde la perspectiva de los técnicos.

Para el nivel comunitario se tienen como desafíos: a) lograr la integración de todas las comunidades que integran la microcuenca, ya que el proceso de integración no está totalmente concluido y b) en la parte media y baja de la microcuenca, donde las comunidades provienen de fincas de café; se dificulta el empoderamiento de éstas.

En el caso de las autoridades municipales se visualizan tres desafíos: a) la asignación de presupuesto para la implementación del plan de manejo de la microcuenca, tal como lo establece la Ley de Consejos de Desarrollo; b) la posibilidad de elaborar un plan municipal basado en los planes de las microcuencas y c) disposición para apoyar con financiamiento los PMMC independientemente de su vinculación política partidista con las comunidades que la integran.

Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas son bastante preliminares en virtud de no haberse realizado un proceso de sistematización. Estas se organizan en dos categorías: favorables y desfavorables y se visualizan en tres niveles: instituciones, municipal y comunitario

Lecciones favorables

En la relación con las instituciones que participan en el proceso se aprendió que: a) la realización de un proceso incluyente que no busca el protagonismo de algunas entidades ayuda a promover procesos de esta naturaleza y b) la conformación de un consorcio (CARE-CRS-UICN) ha sido estratégico para la implementación de los PMMC y en la deconstrucción de proceso de microregionalización elaborado con antelación.

A nivel municipal se identifica como aprendizaje que: a) los PMMC permiten fortalecer el liderazgo de los técnicos de las oficinas municipales de planificación de oficinas forestales municipales y b) es un instrumento que contribuye a un proceso de ordenamiento del desarrollo en el municipio y de una manera indirecta.

El relación con el nivel comunitario hemos aprendido que: a) el uso de maquetas como instrumentos tridimensionales y otras formas de visualización permiten un mejor análisis para realizar diagnósticos y planes de manejo para comunitarios con bajo nivel de escolaridad; b) el empleo de un proceso metodológico que se fundamenta en la visualización de todo el proceso a través el empleo de la metodología de Metaplan aumenta el nivel de apropiación del proceso y c) los comunitarios ven muy positivo que varias instituciones lleguen a las comunidades con un mismo discurso. En la expresión de los comunitarios: *"que bueno que vienen juntos a la comunidad con los técnicos de varias instituciones, nos da más confianza"*.

Lecciones desfavorables

En relación con las instituciones, los aprendizajes desfavorables son: a) el proceso de deconstrucción de un proceso de microregionalización realizado en algunos municipios (Tacaná y Sibinal) ha dificultado el proceso de formación de consejos de microcuenca y b) en algunos casos algunos técnicos que se visualizan fuera del proceso han estado descalificando algunas de las herramientas metodológicas que se emplean.

Para el nivel municipal es desfavorable que: a) algunos municipios visualizan como un riesgo el empoderamiento de los líderes comunitarios, ya que el poder que ganan los comunitarios representa una pérdida de poder de los líderes municipales y b) otros municipios no tienen voluntad política para conformar los Consejos Comunitarios de Desarrollo, los cuales son la base organizativa para la elaboración de los planes de manejo de las microcuencas.

En las comunidades las lecciones desfavorables son: a) las comunidades que se conformaron después de la crisis del café requieren de un proceso que genere un cambio de mentalidad bastante radical y b) el no tener recursos para apoyar la implementación de los PMMC generada desilusión y un posible abandono del proceso.

Conclusiones

Las conclusiones se ordenan en cuatro categorías: conceptual, metodológico e incidencia en la política. Relacionado con lo conceptual se concluye en:

- al recopilar diversas experiencias generadas en diversos proyectos implementados en el país, FAO en el Oriente, MAGA en el departamento de Huehuetenango lo hace que la metodología sea incluyente;
- el marco conceptual de medios de vida sostenibles y recursos (capitales) de la comunidad es de fácil comprensión en la lógica campesina;

- al reunir experiencias diversas, haber discutido y aprobado por un Consejo Nacional de Microcuencas, el cual involucra a entidades del gobierno como el Ministerio de Ganadería y Alimentación y el Ministerio de Ambiente, no-gubernamentales como FAO, Care, Caritas y otros y a nivel departamental las organizaciones que conforman la Coordinadora de Recursos Naturales de San Marcos.

En lo metodológico se concluye en que:

- Es necesario que los facilitadores de estos procesos crean en las capacidades de los comunitarios y en la definición de su propio desarrollo,
- el empleo de herramientas metodológicas que se fundamentan en la visualización de las discusiones en los diagnósticos y los planes de manejo permiten que los comunitarios realicen análisis más rápidos y con pertinencia y
- el uso de información existente hace que los procesos de diagnósticos no sean demasiado extensos, esto en virtud de que los líderes comunitarios no están en disposición de invertir períodos largos de tiempo en estos procesos.

Relacionado con el tema de la incidencia política, se concluye en que:

- fundamentar el PMMC en la ley de Consejos de Desarrollo le da legitimidad a este proceso y por lo tanto el potencial de ser sostenible,
- el hecho de que entidades de gobierno como no gubernamentales que trabajan en una microcuenca permite que los comunitarios le den mas credibilidad a dichos procesos,
- el reconocimiento de los consejos comunitarios de desarrollo de segundo nivel por parte de los municipios es fundamental para la legalidad de los consejos de microcuenca y de los PMMC y
- los planes de manejo de microcuenca; además, de los objetivos técnicos deberán contener objetivos políticos para lograr los niveles de incidencia necesarios.

Bibliografía

- ACH, FAO, UICN, MAGA, MARN, SCEP, CIPREDA, Informe de Primer encuentro de Microcuencas. Guatemala 2006.**
- ACH, FAO, UICN, MAGA, MARN, SCEP, CIPREDA, Informe de Segundo Encuentro de Microcuencas. Guatemala 2007.**
- ACH, FAO, UICN, MAGA, MARN, SCEP, CIPREDA, Guía para la elaboración de planes de manejo de microcuencas. Guatemala, 2007.**
- CATIE, Diagnóstico rápido para la elaboración de un modelo de gestión de las cuencas de los ríos Banano y Bananito, Limón, Costa Rica 2006.**

Gestión socioecológica de la cuenca del río Frío, Costa Rica

Alonso Matamoros, Elena Galante ¹

Introducción

El proyecto Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río Frío (Proyecto Río Frío) nace con el objetivo de mejorar la calidad de vida y reducir la vulnerabilidad social, económica y ambiental de los habitantes de la cuenca del río Frío, mediante un ordenamiento territorial orientado hacia la sostenibilidad del suministro de servicios de los ecosistemas. El proyecto, de cuatro años de duración, es financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, y se fundamentó en las siguientes condiciones decisorias: a) la fragilidad ambiental de la zona, b) la vulnerabilidad de la población ante eventos ambientales, c) la presencia de los índices de desarrollo humano más bajos del país y d) la condición de binacionalidad, por formar parte de la cuenca del río San Juan.

Nuestro trabajo por una gestión sostenible de la cuenca, se realiza junto con las áreas de conservación Arenal Huetar Norte y Arenal Tempisque, las municipalidades de Guatuso y Los Chiles, las asociaciones administradoras de acueductos rurales (ASADAS) y la comunidad indígena Maleku.

Marco conceptual

Las bases que guían el ordenamiento territorial de la cuenca se fundamentan en la propuesta del Proyecto Gestión Socioecológica del Territorio. Este es un modelo de gestión del capital natural que potencia un ordenamiento territorial que favorezca el uso múltiple de los servicios generados por los ecosistemas y la biodiversidad que albergan. El proyecto plantea una visión integral del territorio; no es percibido desde las actividades productivas o desde la conservación de la biodiversidad de manera independiente, sino de una forma holística donde todos los espacios son importantes y tienen su función en el mantenimiento, flujo y uso de los servicios que los ecosistemas ofrecen a la sociedad.

Metodología

El proyecto se guía por tres ejes centrales de trabajo:

- 1) Ordenamiento territorial
- 2) Manejo adaptativo
- 3) Desarrollo de capacidades

Como ejes transversales se consideran la equidad de género, la investigación interdisciplinaria y la formación.

Hipótesis de trabajo

Con una gestión integral del territorio, podremos garantizar el acceso de la población a los servicios de los ecosistemas, reducir su vulnerabilidad y mejorar, por ende, su calidad de vida.

¹ Instituto Nacional de Biodiversidad.

Resultados

Al finalizar el proyecto se espera haber alcanzado los siguientes resultados:

- 1) Mejorar la capacidad de las instituciones encargadas de velar por el cumplimiento de las normas o leyes, para que puedan garantizar el desarrollo y bienestar de la comunidad que habita en el territorio de la cuenca del río Frío.
- 2) Las organizaciones locales relacionadas con el recurso agua habrán adquirido el conocimiento necesario para que puedan manejarlo de forma sostenible.
- 3) Habrá mejorado la forma de utilizar los recursos naturales de la cuenca del río Frío.
- 4) La cultura Maleku se habrá fortalecido y será respetada y reconocida a nivel nacional e internacional.
- 5) Se habrá reducido el deterioro de los ecosistemas terrestres y acuáticos dentro de la cuenca.

Lecciones aprendidas

El proyecto está todavía en fase inicial, pero desde luego una lección aprendida de otros proyectos es la participación indispensable de la población local en todos los procesos y desde el inicio.

Bibliografía

- INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad) / Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. 2008. Documento de formulación del proyecto "Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río Frío". San José, CR.
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2008. Gestión socioecológica del territorio: un enfoque de conservación para el desarrollo. San José, CR. 61 p.