



La revista Recursos Naturales y Ambiente es producida por el Departamento de Recursos Naturales y Ambiente del CATIE, Sede Central.

#### Comité Editorial Internacional

José Joaquín Campos  
CATIE

Ronnie de Camino  
CATIE

Glenn Galloway  
CATIE

Anita Varsa  
Course Coordinator National Board  
of Education, Finland

Manuel Guariguata  
Scientist, Environmental Services and  
Sustainable Use of Forests Programme,  
CIFOR, Indonesia

David Kaimowitz  
Program Officer Environment and  
Development, USA/Mexico

Florencia Montagnini  
Universidad de Yale, USA

Gerardo Budowski  
Universidad para la Paz, Costa Rica

Kenton Miller  
World Resources Institute, USA

#### Comité Editorial Operativo CATIE

Róger Villalobos  
Lorena Orozco  
Zenía Salinas  
Dietmar Stoian  
Francisco Jiménez  
Fernando Carrera

#### Equipo de Producción

Róger Villalobos, Director  
Lorena Orozco, Editora  
Mariela Aguilar, Secretaria  
Elizabeth Mora, Corrección de estilo  
Rigoberto Aguilar, Revisión bibliográfica  
Silvia Francis, Diseño y diagramación  
Guiselle Brenes, Internet

Esta revista está indizada en la  
base de datos CABI

Impreso en papel reciclable 

**CATIE**  
Solutions for environment and development  
Soluciones para el ambiente y desarrollo

# Recursos Naturales y Ambiente

ISSN 1659-1216

N° 55 Diciembre 2008

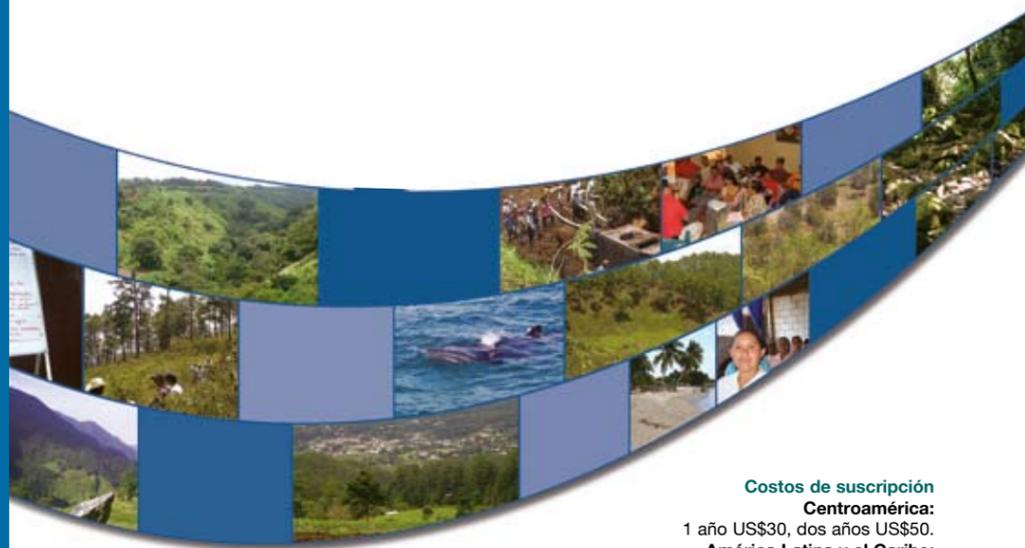
CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura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

*Dr. José Joaquín Campos*  
Director General

- La Revista Recursos Naturales y Ambiente, continuación de la Revista Forestal Centroamericana, es una publicación cuatrimestral, con una perspectiva integral, biológica, social y económica del aprovechamiento y conservación de los ecosistemas naturales y forestales, y del desarrollo rural.
- Nuestra Revista, que tiene un ámbito geográfico latinoamericano, espera servir como un foro donde se propongan y analicen modelos y experiencias de trabajo relevantes para los técnicos, productores y empresarios, para los gobiernos locales y para las autoridades estatales.

Los contenidos, ideas u opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad de los autores; no reflejan necesariamente la opinión de los comités de la Revista Recursos Naturales y Ambiente ni del CATIE.

Se permite la reproducción parcial o total de la información aquí publicada, siempre y cuando se nombre la fuente, se remitan tres copias a la redacción y se utilice sin fines de lucro.



#### Costos de suscripción

**Centroamérica:**  
1 año US\$30, dos años US\$50.  
**América Latina y el Caribe:**  
1 año US\$40, dos años US\$65.  
**Resto del mundo:**  
1 año US\$50, dos años US\$85.

Sede Central CATIE 7170, Turrialba, Costa Rica  
Tel. (506) 2558 2312 Fax (506) 2558 2051 Dirección electrónica: rforesta@catie.ac.cr

[www.catie.ac.cr](http://www.catie.ac.cr)

CFM 2009



XIIIº Congreso Forestal Mundial  
XIII<sup>th</sup> World Forestry Congress  
XIII<sup>e</sup> Congrès forestier mondial  
Buenos Aires | Argentina

DESARROLLO FORESTAL  
EQUILIBRIO VITAL

En junio de 2005, en su 128º período de sesiones celebrado en Roma, Italia, el Consejo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) eligió a la República Argentina como país anfitrión y organizador del XIIIº Congreso Forestal Mundial. Este evento, que se lleva a cabo cada seis años, se realizará entre el 18 y el 25 de octubre de 2009 en la Ciudad de Buenos Aires y se espera que participen en el mismo aproximadamente 6.000 personas de más de 160 países.

“Desarrollo forestal, equilibrio vital” es el lema de este XIIIº Congreso Forestal Mundial y se lo abordará desde las perspectivas sociales, ecológicas y económicas. Esto permitirá brindar espacios para el análisis de las funciones de este recurso natural en el contexto local, regional y global. En ese sentido, se destacará la importancia de todo tipo de bosque y su aporte al desarrollo sostenible del planeta. Se convocará a reconocidos disertantes internacionales, organizaciones académicas, productoras, ambientalistas, comunidades indígenas y rurales, administradores, funcionarios especializados y políticos vinculados al sector con el fin de que el Congreso ofrezca una perspectiva global integradora sobre el futuro de los bosques.

Las distintas instituciones sectoriales de la República Argentina participan en la organización de este importante evento. El Congreso incluirá una semana de disertaciones, conferencias, mesas redondas, eventos paralelos y exposiciones. En las dos semanas posteriores, los participantes del Congreso podrán acceder a una amplia oferta de viajes de estudio y esparcimiento a diversos tipos de bosques y paisajes del país. Esto les dará la posibilidad de conocer las variadas actividades del sector forestal así como los fascinantes paisajes y ambientes de la Argentina.

La República Argentina cuenta con alrededor de 33 millones de hectáreas de bosques nativos y 1,1 millones de bosques plantados, cubriendo una gran heterogeneidad de ecosistemas: desde selvas húmedas hasta bosques subhúmedos, templados, semiáridos y áridos. Gracias a una extensa red de áreas protegidas, los viajes de estudio organizados a los diferentes sistemas forestales del país ofrecerán la oportunidad única de combinar el estudio de la actualidad de diversas realidades forestales locales con visitas a ecosistemas boscosos protegidos de gran belleza escénica.

El país y la ciudad de Buenos Aires en particular ofrecen óptimas condiciones para hospedar y organizar un evento de la magnitud de un Congreso Forestal Mundial. Se trata de una plaza favorable en términos de accesos e infraestructura, al tiempo que se posiciona como un sitio propicio para encuentros de esta naturaleza gracias a su amplia oferta turística y hotelera, así como su diversidad cultural y científica.

[www.cfm2009.org](http://www.cfm2009.org)  
[info@cfm2009.org](mailto:info@cfm2009.org)



8



37



53



109

FORO

Valoración social del recurso hídrico y su relación con la crisis mundial de abastecimiento. Clara María Minaverri ..... 4

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras. 1. Características y acciones relevantes para el escalamiento en la subcuenca del río Higuito. Noreen Antonia Hernández García; Francisco Jiménez; Jorge Faustino; Cornelis Prins ..... 8
Escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras. 2. Socialización del enfoque de cogestión de cuencas e intercambio de experiencias. Noreen Antonia Hernández García; Francisco Jiménez; Jorge Faustino; Cornelis Prins ..... 18
Escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras. 3. Condiciones habilitadoras, estrategias y acciones para el escalamiento; modelos de cogestión y criterios básicos para una metodología de escalamiento. Noreen Antonia Hernández García; Francisco Jiménez; Jorge Faustino; Cornelis Prins ..... 28
Definición de la línea base para el monitoreo biofísico y socioambiental en la cogestión de cuencas en América Central. Diseño de una metodología participativa. Argelia Rascón Ramos; Francisco Jiménez ..... 37
Definición de la línea base para el monitoreo biofísico y socioambiental en la cogestión de cuencas en América Central. 2. Validación de la metodología. Argelia Rascón Ramos; Francisco Jiménez ..... 46
Plan de ordenamiento territorial participativo para la microcuenca del río Sesesmilés, Honduras. Diana Vega Isuhaylas, Jorge Faustino, Francisco Jiménez, Sergio Velásquez, Cornelis Prins ..... 53
Zonificación ambiental para el ordenamiento territorial de la subcuenca bimunicipal del río Aguas Calientes, Nicaragua. Sandro Domínguez; Sergio Velásquez, Francisco Jiménez; Jorge Faustino ..... 64
Metodología para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica en subcuencas hidrográficas. Validación en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua. Óscar Matus; Jorge Faustino; Francisco Jiménez ..... 74
Identificación de servicios ecosistémicos como base para el manejo participativo de los recursos naturales en la cuenca del río Otún, Colombia. Abel Benites; José Joaquín Campos; Jorge Faustino; Róger Villalobos; Róger Madrigal ..... 83
Participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico en Nicaragua. 1. Marco legal e institucional y estrategias para la participación de la mujer en la subcuenca del río Jucuapa. Evelia Centeno; Francisco Jiménez ..... 91
Participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico en Nicaragua. 2. El caso de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa. Evelia Centeno; Francisco Jiménez ..... 101
Tiburón ballena y bienestar comunitario en Holbox, Quintana Roo, México. Carolina Cepeda Gómez; Isabel Gutiérrez-Montes; Alejandro Imbach; Francisco Alpizar; Néstor Windevoxhel ..... 109
Dinámica de la regeneración en cuatro bosques secundarios tropicales de la región Huetar Norte, Costa Rica. Su valor para la conservación o uso comercial. Braulio Vilchez Alvarado; Robin L. Chazdon; Víctor Milla Quesada ..... 118

ACTUALIDAD

Experiencias y desafíos para la cogestión de cuencas hidrográficas en América Latina. Conclusiones del seminario internacional. Laura Benegas; Francisco Jiménez; Jorge Faustino; Ingo Gentes ..... 129

PUBLICACIONES

Documentos publicados por el Programa Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas (Focucuenas II) ..... 133

# Valoración social del recurso hídrico y su relación con la crisis mundial de abastecimiento

Clara María Minaverri<sup>1</sup>

En el último Foro Mundial del Agua realizado en México en el año 2006, se estableció claramente que más de mil millones de personas en el mundo no tienen acceso al agua potable, según lo manifestado por la Organización de las Naciones Unidas. Este hecho se debe, principalmente, a la mala gestión de las reservas y al uso indiscriminado y poco responsable por parte de muchos países; se puede afirmar, en consecuencia, que nos encontramos ya inmersos en el comienzo de una “crisis mundial”.



Foto: CATIE.

<sup>1</sup> Abogada, Doctorado en Derecho Ambiental Internacional, Universidad de Buenos Aires, Jefe de Trabajos Prácticos, Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján, Rutas 5 y ex 7, Luján, (6700), Luján, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Clara.Minaverri@gmail.com

Cuando existe una situación de “crisis” en cualquier ámbito de la vida, se vislumbra la idea de que las variables no están funcionando adecuadamente o, al menos, no como se esperaba. Según el Diccionario de la Real Academia Española, ‘crisis’ es “una mutación importante en el desarrollo de otros procesos, ya sea de orden físico, ya históricos o espirituales”. Esta definición, elegida entre varias que se ofrecen del término mencionado, tiene relación con los diversos factores que se analizarán luego, para poder vislumbrar respuestas, soluciones y maneras de enfrentar y mejorar la situación actual del manejo del agua dulce en el mundo. En esta crisis definitivamente intervienen factores sociales, jurídicos y económicos que se combinan entre ellos.

Según Iza y Rovere (2006), “El aumento de la población, el crecimiento económico conducente a un mayor consumo de los recursos naturales, el cambio global y una inadecuada administración de los recursos hídricos, ejercen influencias negativas sobre los ecosistemas proveedores de agua. Si no se comprenden y ponderan adecuadamente los servicios que prestan dichos ecosistemas se corre el riesgo de no poder romper el círculo vicioso constituido por la presión, el impacto y la respuesta que se manifiesta entre el comportamiento colectivo de una sociedad y el deterioro de los recursos hídricos.”

La cantidad de agua que se utiliza es un punto clave en el análisis de los conflictos o problemas que surgen en relación con este recurso. La población que aumenta constantemente contribuye a que el consumo per cápita de agua aumente de igual manera, lo que genera tensiones inexistentes en el pasado. Asimismo, el “mal uso” del agua dulce para fines domésticos por parte de la población en general contribuye al agravamiento de la crisis. Tal

como lo reconoce Herráiz (2006), es importante tener en cuenta que “La mitad del planeta bebe agua insalubre o contaminada. La otra mitad derrocha y menosprecia el líquido de sus grifos. En ambos mundos, las empresas del agua embotellada quieren sacar provecho.”

Según Wolf (2004), la actual crisis del agua es una “crisis de gobernanza” que puede superarse si se implementa una reforma institucional. Desafortunadamente, los mayores problemas en el sector del agua se producen cuando los gobiernos son débiles e incapaces de proveer servicios adecuados a los usuarios, o de regular y controlar la actividad de las empresas privadas que suministran dicho recurso. Asimismo, hay lugares en donde el uso de modelos que sí funcionan en otros países ha fallado durante décadas; la reforma de tales instituciones constituye un desafío interesante.

Esta crisis implica situaciones adversas, como la falta de instituciones que regulen el uso del recurso hídrico, estructuras institucionales fragmentadas y la dilapidación de fondos públicos. “El estudio de experiencias sugiere fuertemente que la dimensión institucional de la gestión del agua es un sistema, donde las experiencias en gestión de agua relativamente exitosas (éxito en este ámbito es contingente a lo que un sistema sabía y buscaba en tiempos específicos) han influido un balance entre instituciones y políticas gubernamentales e interesados. Tales experiencias, que van de lugares tan apartados como California y Sudáfrica, indican que una significativa participación de interesados requiere, a lo menos, de algún grado de supervisión gubernamental y, en ocasiones, apoyo. Este apoyo podrá consistir en promoción de participación, aliento en cuanto a compromiso y difusión de información. De otro modo existe un riesgo siempre presente de que la participación se vea capturada

por grupos con intereses especiales, bien informados y con propósitos específicos.” (Solanes y González 2002).

La existencia de instrumentos internacionales no vinculantes -que son los únicos que existen hasta el momento en relación con la temática de aguas - no son suficientes para superar la actual crisis del agua, ni la futura guerra por obtener el recurso. Asimismo, tampoco es suficiente que se protejan otros derechos ambientales genéricos que tienden a que se logre la equidad respecto del manejo de los recursos naturales relacionados con el agua. Debe legislarse en consecuencia, para que dichos recursos se protejan de la manera más efectiva y real posible; asimismo, deben existir sanciones vinculantes para los países que incurran en prácticas desleales.

Diversas organizaciones coinciden en que el recurso del agua posee una conexión social directa. El SIWI (Stockholm International Water Institute) afirma que el agua ha sido identificada como el disparador de guerras en este milenio. Asimismo, se establece que la degradación continuada de los recursos hídricos, provocada directamente por el hombre, bien pudiera ser el resultado de conflictos políticos, étnicos o militares que obligan a las poblaciones a desplazarse a tierras marginales por encontrarse en lugares donde la sobreexplotación es evidente. Aquí aparece una nueva figura “social” en el mundo: los refugiados ambientales desplazados por la escasez o las malas condiciones de un recurso indispensable para la vida, como lo es el agua potable.

Segmentos de la sociedad, que con anterioridad no se habían relacionado con la temática de los recursos naturales ni del medio ambiente, han comenzado a incursionar en estos ámbitos. Tal es el caso del mensaje que SS. Benedicto XVI ofreció durante la celebración de

la Jornada Mundial de la Paz, el 8 de diciembre de 2007. En este mensaje se estableció claramente que la Tierra es la “casa” de la familia humana, ofrecida por Dios para que la habitemos con creatividad y responsabilidad. Por lo tanto, es nuestra obligación cuidar del medio ambiente, usarlo con libertad responsable y mantenerlo para el disfrute y el bien común de toda la población mundial. Las generaciones futuras tienen también el derecho a obtener beneficios de la creación de Dios, y no se debe olvidar a las poblaciones pobres que muchas veces son excluidas del disfrute de diversos recursos naturales.

Asimismo, SS. Benedicto XVI establece que actualmente el mundo entero teme por el futuro del equilibrio ecológico y que los costes de cuidar del medio ambiente deben ser distribuidos con justicia y solidaridad entre los diferentes países del mundo. Todos estos asuntos deben coordinarse y realizarse de común acuerdo; se debe actuar en conjunto y se deben resolver lo antes posible, ya que no queda demasiado tiempo disponible.

Con anterioridad ya la Iglesia había hecho referencia a este aspecto: “En 1991, SS. Juan Pablo II explicó en su encíclica *Centesimus Annus* el vínculo entre el consumismo y la cuestión ecológica: “El hombre, impulsado por el deseo de tener y gozar, más que de ser y de crecer, consume de manera excesiva y desordenada los recursos de la tierra y de su misma vida. En la raíz de la insensata destrucción del ambiente natural hay un error antropológico, por desgracia muy difundido en nuestro tiempo. El hombre, que descubre su capacidad de transformar y, en cierto sentido, de crear el mundo con el propio trabajo, olvida que se desarrolla siempre sobre la base de la primera y originaria donación de las cosas por parte de Dios. Cree que puede disponer arbitrariamente de la tierra, sometiéndola sin reparos a su voluntad como si ella no tuviera una fisonomía propia y un destino anterior dados por Dios, y que el hombre puede desarrollar ciertamente, pero que no debe traicionar”. Y advirtió que es deber del Estado, gestor del bien común, “... proveer a la defensa y tutela de los bienes colectivos,

como son el ambiente natural y el ambiente humano, cuya salvaguarda no puede estar asegurada por los simples mecanismos de mercado”. (Valls 2007).

Por otro lado, en el ámbito del derecho ambiental internacional, ya en 1968 la Carta Europea del Agua afirmaba lo mismo en relación con la planificación del recurso del agua dulce. En su Punto 8, establece textualmente que “la correcta utilización de los recursos de agua debe ser planificada por las autoridades competentes”.

Asimismo, es importante manifestar que el análisis del recurso del agua desde una visión social evidencia claras vinculaciones entre las cuestiones de género y el derecho humano de acceso al agua. Esta temática fue recién planteada hace pocos años por algunos organismos internacionales y autores, pero ha cobrado relevancia en la actualidad mundial. Particularmente, algunos instrumentos jurídicos internacionales que atienden a la protección del recurso hídrico y del ambiente incorporan la perspectiva social del género, establecen derechos que directamente involucran a las mujeres y reconocen la importancia de su papel en la gestión del agua.

La Declaración de Dublín (1992) sobre el agua y el desarrollo sostenible reconoce expresamente en su Principio N° 3 que “La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua”. Por su parte, los Objetivos de Desarrollo del Milenio constituyen un proyecto mundial ideado por los estados en el marco de las Naciones Unidas; la Declaración del Milenio insta como uno de sus objetivos: “3) Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer.” (ONU 2000).

El establecimiento de principios, fijación de objetivos y reconocimiento de derechos referidos a la equidad de género en relación con



Foto: Clara Minaverry.

El análisis del recurso del agua desde una visión social evidencia claras vinculaciones entre las cuestiones de género y el derecho humano de acceso al agua

las cuestiones ambientales en general, y con el recurso del agua en especial, encuentran su fundamento en la prevención del agravamiento de problemas que se manifiestan en el presente en distintas regiones del planeta. Tal es el caso de la gran cantidad de seres humanos que sufren enfermedades como la malaria y la hepatitis, que tienen su causa en la falta de acceso al agua potable y a adecuados servicios sanitarios.

Las mujeres y los hombres asumen diferentes roles y responsabilidades en relación con el manejo del recurso hídrico. En algunas sociedades, las mujeres y las niñas deben recolectar diariamente agua para la utilización familiar en usos domésticos, sanitarios y de higiene, así como para la crianza de la hacienda, para la siembra y para la cosecha de alimentos (UNEP 2007). Asimismo, la pobreza es un tema directamente vinculado con las relaciones de género y el recurso del agua. Las mujeres y las niñas realizan una labor fundamental en la lucha contra la pobreza como proveedoras de uno de los recursos indispensables

para la satisfacción de necesidades básicas indispensables para el logro de la calidad de vida en su núcleo familiar. Por ello, es necesario el establecimiento de políticas efectivas que aborden las necesidades de la mujer y la implementación de planes que la capaciten para la participación efectiva, en todos los niveles, en programas referidos a la gestión de los recursos hídricos.

Aún persiste en la actualidad la desigualdad –y por tanto la inequidad– en las relaciones de género respecto del derecho humano del agua, porque, tal como lo establece la UNICEF, “*las mujeres y las niñas son quienes soportan la carga de tener que recolectar agua y, como consecuencia, pierden oportunidades en materia de educación, trabajo y esparcimiento. Las niñas y las mujeres también son quienes pagan el precio más alto en materia de saneamiento ambiental*”.

Finalmente, no debe dudarse en posicionar el derecho humano de acceso al agua potable por parte de todas las personas del mundo, muy por encima del derecho de las empresas a obtener beneficios económicos.

El derecho internacional en general y el derecho internacional ambiental ratifican este hecho a través de diversos tratados internacionales. Tal como lo propone Montaigne (2000), es indispensable determinar “*cómo equilibrar las necesidades humanas con los requerimientos de los sistemas naturales que son vitales para mantener la vida en la Tierra*”, con la finalidad de prevenir una crisis mundial y para que las generaciones futuras puedan disponer del recurso del agua sin sufrir las consecuencias de nuestra ineficiente y poco inteligente gestión.

Así, en el último Foro Mundial del Agua realizado en México en el año 2006, se estableció claramente que más de mil millones de personas en el mundo no tienen acceso al agua potable, según lo manifestado por la Organización de las Naciones Unidas. Este hecho se debe, principalmente, a la mala gestión de las reservas y al uso indiscriminado y poco responsable por parte de muchos países; se puede afirmar, en consecuencia, que nos encontramos ya inmersos en el comienzo de una “crisis mundial”. 

## Literatura citada

- Carta Europea del Agua. 1968. Estrasburgo, FR. Consultado el 16-05-2008. [http://www.cadasa.es/cmscaa/export/sites/default/CAA/documentos/Carta\\_Europea\\_del\\_Agua.pdf](http://www.cadasa.es/cmscaa/export/sites/default/CAA/documentos/Carta_Europea_del_Agua.pdf)
- Herráiz, N. 2006. Geopolítica del agua embotellada (en línea). Revista Foreign Policy (ed. española): Febrero – Marzo. p. 1. Disponible en <http://www.fp-es.org/febrero-marzo-2006>
- Iza, A; Rovere, M. 2006. Gobernanza del agua en América del Sur: dimensión ambiental. Cambridge, UK, UICN. Serie de Política y Derecho Ambiental N° 53. p. 3.
- Montaigne, F. 2002. La presión del agua. Revista National Geographic: septiembre. 11(3):
- ONU. 2000. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Consultado el 16-05-2008. <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals>
- Ortega, A. 2006. Guerra de recursos (en línea). Revista Foreign Policy (ed. española): Disponible en <http://www.fp-es.org/guerras-de-recursos>.
- Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. Edición online, consultado el 16-05-2008. <http://buscon.rae.es/draeI>
- Solanes, M; González-Villareal, F. 2002. Los principios de Dublín reflejados en una evaluación comparativa de ordenamientos institucionales y legales para una gestión integrada del agua. Tomo II: El derecho de aguas en Iberoamérica y España: Cambio y modernización en el inicio del tercer milenio. Madrid, ES, Civitas Editora. p. 465 - 466.
- UNEP (United Nations Environmental Programme). 2007. Women and water management: an integrated approach (en línea). Disponible en <http://www.unep.org/PDF/Women/ChapterFive.pdf>
- UNICEF. 2008. El papel de las mujeres y las niñas (en línea). Disponible en [http://www.unicef.org/spanish/wes/index\\_womenandgirls.html](http://www.unicef.org/spanish/wes/index_womenandgirls.html).
- Valls, M. 2007. La Iglesia Católica y el ambiente: llamado de atención de Su Santidad Benedicto XVI. Consultado el 16-05-2008. <http://www.eldial.com/suplementos/ambiental>.
- Verheijden, C. 2007. Género y corrupción en la gestión del agua. [Resultados de la conferencia electrónica sobre Género, Agua e Integridad facilitada por Gender and Water Alliance]. Disponible en <http://www.es.genderandwater.org/page/8066>
- Wolff, G. 2004. Public or private water management? Cutting the Gordian knot (en línea). Journal of Water Resources Planning and Management: Enero – Febrero. Disponible en [http://www.pacinst.org/publications/essays\\_and\\_opinion](http://www.pacinst.org/publications/essays_and_opinion)

# Escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras.

## 1. Características y acciones relevantes para el escalamiento en la subcuenca del río Higuito<sup>1</sup>

**Noreen Antonia Hernández García<sup>2</sup>;**  
**Francisco Jiménez<sup>3</sup>; Jorge Faustino<sup>4</sup>;**  
**Cornelis Prins<sup>5</sup>**

En el área de estudio se identifica una buena cantidad de acciones biofísicas, socioeconómicas, ambientales e institucionales que favorecen la consolidación de la cogestión de cuencas. Las principales acciones que favorecen la cogestión de cuencas son: la demarcación de microcuencas, el reconocimiento de recursos estratégicos de la cuenca, el proceso de capacitación ambiental, la política local de inclusión de mujeres y jóvenes, la existencia de una entidad local cogestora de microcuencas, el establecimiento de convenios de comanejo, la definición de una estrategia de protección forestal y de participación ciudadana, la organización voluntaria y la declaratoria legal de microcuencas.



Foto: Diana Fuentes.

<sup>1</sup> Basado en Hernández García (2007)

<sup>2</sup> noreenh06@hotmail.com; nhernand@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

<sup>4</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. faustino@catie.ac.cr

<sup>5</sup> Grupo de Socioeconomía Ambiental, CATIE. prins@catie.ac.cr

## Resumen

Se identificaron las principales características, acciones y situaciones biofísicas, sociales, económicas, ambientales e institucionales que afectan el enfoque de cogestión de cuencas hidrográficas en la subcuenca del río Higuito, específicamente en la microcuenca La Hondura y el área forestal protegida abastecedora de agua La Mirona-El Suptal. Las principales condiciones biofísicas que favorecen la cogestión son la demarcación de microcuencas, el reconocimiento de recursos estratégicos de la cuenca y el ordenamiento territorial. Entre las condiciones sociales están las acciones de saneamiento ambiental, educación ambiental, organizaciones locales cogestoras, convenios de comanejo, declaratoria legal de microcuencas y estrategias de participación ciudadana. Entre las condiciones económicas están la implementación de estrategias económicas (como la Alianza de Caficultura Sostenible) y convenios para el uso de los recursos naturales. Entre las condiciones ambientales están las estrategias conjuntas para manejo de basura y combate de plagas forestales. Entre las condiciones institucionales está la organización de estructuras locales para el manejo del recurso agua, con sus respectivas normativas. Finalmente, entre las principales condiciones que limitan la cogestión de cuencas hidrográficas están los conflictos por derecho y uso de los recursos naturales, la tenencia de la tierra y la actividad agrícola y ganadera convencional -principal causa de deforestación en la zona.

**Palabras claves:** Cuencas hidrográficas; ordenación de cuencas; ordenación territorial; gestión; cogestión; participación comunitaria; gobernanza ambiental.

## Summary

**Scaling up in watershed co-management: the case of Higuito and Copan watersheds, Honduras. 1. Outstanding actions and conditions for scaling up in the Higuito River watershed co-management.** The main biophysical, social, economic, environmental, and institutional conditions that affect the watershed co-management in Higuito River sub-watershed –especially in La Hondura micro-watershed and La Mirona-El Suptal forest-protected area – were identified. The main biophysical conditions that favor co-management are: micro-watershed delimitation, determination of strategic resources, and land ordering. Among the social conditions are: environmental cleaning up, environmental education, local organizations for co-management, co-management agreements, legal declaration, and strategies for people participation. Among the economic conditions are: implementation of economic strategies (such as the ‘Alliance for Sustainable Coffee Production’) and agreements for natural resource utilization. Among the environmental conditions are: joined strategies for waste disposal, and control of forest plagues. Among the institutional conditions are: the creation of local structures for water management, and corresponding regulations. Finally, among the conditions that restrain watershed co-management are: conflicts for using and possessing natural resources, land tenure, and conventional agricultural and cattle raising practices; this last one is the main cause of deforestation in the region.

**Keywords:** Watershed; watershed management; land management; co-management; community participation; environmental governance.

## Introducción

La región occidental de Honduras, de la cual forman parte las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, presenta los indicadores de pobreza más altos del país y una población principalmente

rural dedicada a la agricultura tradicional en zonas de ladera (Jansen et ál. 2005). La actividad antrópica ha ocasionado el cambio de uso del suelo y, por ende, la pérdida de biodiversidad, degradación de recursos naturales y la expansión de

la frontera agrícola y ganadera en tierras marginales (Jansen y Pichón 2006). En consecuencia, se han venido realizando esfuerzos por parte de diferentes actores, con el propósito de contribuir al manejo sostenible de los recursos naturales y reducir la

pobreza. Aunque hay resultados y experiencias favorables, en general no se ha tenido una visión estratégica de largo plazo en el desarrollo de procesos, ni se ha logrado la participación real de los actores locales en la gestión integral de los recursos naturales. Esto ha resultado en proyectos dispersos que no responden a una acción articulada ni a prioridades preestablecidas (SAG 2004).

El estado actual de las cuencas en América Central amerita una reflexión sobre qué hace falta o por qué no se avanza lo suficiente para lograr los impactos deseados (Faustino et ál. 2006), de manera que se dé solución a los problemas de disponibilidad, calidad y cantidad del recurso agua, así como de vulnerabilidad a desastres y degradación de los recursos naturales. Ante este cuestionamiento y preocupación, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) ha venido implementando, en colaboración con diferentes actores locales y nacionales, un nuevo enfoque de gestión de cuencas denominado cogestión (Jiménez et ál 2006). La subcuenca del río Copán funciona como una cuenca laboratorio y demostrativa del enfoque de cogestión.

En la subcuenca del río Higuito -específicamente en la microcuenca La Hondura y el área forestal protegida abastecedora de agua La Mirona-El Suptal - varios actores locales y nacionales han realizado acciones de manejo y gestión en cuencas hidrográficas y de áreas protegidas. Ambas experiencias (subcuenca del río Copán y subcuenca del río Higuito) tienen como eje fundamental el recurso agua, principalmente para el consumo humano. Allí se han dado aprendizajes y experiencias valiosas cuyo intercambio, sistematización, difusión y comunicación a través de un proceso de escalamiento espacial ayudarían a alcanzar una gestión sostenible de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

El escalamiento territorial implica la ampliación geográfica del conocimiento, experiencias, metodologías, habilidades, destrezas y actitudes relacionadas, en este caso, con el enfoque de cogestión de una cuenca a otra cuenca vecina. El escalamiento territorial, al enfrentarse a nuevos escenarios o dimensiones, introduce nuevas incertidumbres, lo que implica que el proceso debe ser adaptativo (Cook y Fujisaka 2004).

El estado actual de las cuencas en América Central amerita una reflexión sobre qué hace falta o por qué no se avanza lo suficiente para lograr los impactos deseados, de manera que se dé solución a los problemas de disponibilidad, calidad y cantidad del recurso agua, así como de vulnerabilidad a desastres y degradación de los recursos naturales.

El objetivo del estudio fue promover el escalamiento territorial e implementación de la cogestión de cuencas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán. El proceso se divide en tres partes; cada una analizada en un artículo diferente en este mismo número de la revista Recursos Naturales y Ambiente. En esta primera parte se aborda el componente de acciones y características biofísicas, socioeconómicas, ambientales e institucionales relevantes para el enfoque de la cogestión de cuencas en la subcuenca del río Higuito. En la segunda parte se analiza la socialización con actores

claves del enfoque de cogestión de cuencas y el intercambio de experiencias y aprendizajes entre actores de las dos subcuencas. En la tercera parte se analizan los componentes para la identificación de condiciones habilitadoras, estrategias y acciones para el escalamiento territorial de la cogestión en las áreas de estudio de la subcuenca del río Higuito; además, se presenta una propuesta de modelo de cogestión de cuencas para ambas áreas y se documentan los criterios y elementos básicos para un procedimiento metodológico que facilite el proceso de escalamiento territorial de cogestión de cuencas.

### El área de estudio

La investigación se realizó en las subcuencas de los ríos Copán e Higuito, Honduras (Fig. 1). La primera subcuenca funciona como cuenca demostrativa del enfoque de cogestión de cuencas y la segunda, como sitio de escalamiento territorial de dicho enfoque.

La subcuenca del río Copán se ubica entre 14°43' - 14°58' latitud norte y 88°53' - 89°14' longitud oeste. Políticamente, comprende los municipios de Santa Rita y Cabañas, toda la parte central del municipio de Copán Ruinas y parte de los municipios de Concepción, San Agustín, Paraíso, La Unión y San Jerónimo. Tiene una superficie de 619 km<sup>2</sup> y una población de 117.000 habitantes. Esta subcuenca limita al sureste con la subcuenca del río Higuito (MSAP 2006).

La subcuenca del río Higuito se localiza entre 14°03'30" - 15°55'31" de latitud norte y entre 89°07'30" - 88°39'12" de longitud oeste. Tiene una superficie de 1682 km<sup>2</sup> (MARENA 2005). Desde hace algunos años esta zona evidencia deterioro ambiental y de los recursos naturales, lo que justificó que en 1998, 16 municipalidades cuyo territorio se encuentra en esta subcuenca, se organizaran en un Consejo Intermunicipal Pro-manejo de la subcuenca del río Higuito

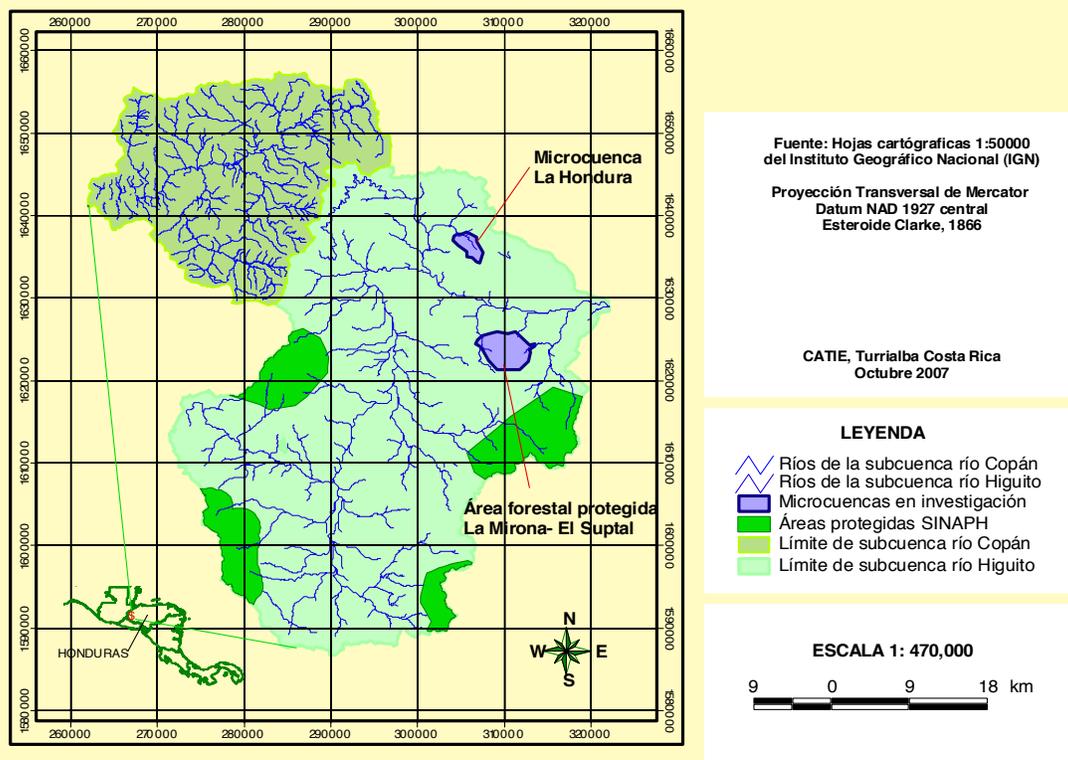


Figura 1. Ubicación de las subcuencas Copán e Higuito, Honduras

(UTIM 2003). Esta investigación tomó como referencia para el estudio dos zonas productoras de agua para consumo humano que se encuentran en esta subcuenca: la microcuenca La Hondura y el área forestal protegida La Mirona-El Suptal.

### Proceso metodológico

#### Fase preliminar

En esta fase se realizó la identificación inicial de los actores y de los distintos procesos, enfoques, estrategias, objetivos y sistemas de planificación y acción que está aplicado cada actor (organización, institución, programa o proyecto); para ello se utilizaron datos suministrados por informantes claves. Paralelamente, se recopiló información secundaria de las áreas de estudio seleccionadas en la subcuenca del río Higuito mediante visitas a oficinas gubernamentales como AFE-COHDEFOR, oficinas de los

programas y proyectos, municipalidades y organismos locales. También se realizó un recorrido de campo con técnicos que conocen las zonas mencionadas, para identificar, de manera general, la situación de manejo de los recursos naturales en las mismas. Luego se analizaron los elementos de la cogestión en cuencas hidrográficas usados por estos actores claves en el manejo de recursos naturales, cuencas y áreas protegidas en el contexto territorial de la microcuenca La Hondura y el área forestal protegida La Mirona-El Suptal.

#### Caracterización biofísica, socioeconómica, ambiental e institucional

Las características consideradas para el estudio fueron las establecidas para la caracterización del manejo de cuencas (Jiménez 2006). Se identificaron las principales características

biofísicas, socioeconómicas y ambientales que tienen relación con la cogestión de cuencas. Para ello se obtuvo información en fuentes secundarias sistematizadas y publicadas como tesis, informes, mapas, planes, estudios. La actualización de la información se realizó mediante entrevistas semiestructuradas, con la técnica de entrevista repetida y localizada, que consistió en analizar la situación de gestión y manejo de cuencas con los distintos actores antes de efectuar la entrevista; así se determinaron los puntos más relevantes a considerar y la información necesaria. La entrevista incluyó elementos de la cogestión de cuencas hidrográficas que han implementado estos actores claves en el manejo de los recursos naturales, cuencas y áreas protegidas en el contexto territorial de la microcuenca La Hondura y el área forestal protegida abastecedora de agua La Mirona-

El Suptal. También se realizó una gira con participación de diferentes actores locales, con el fin de completar la información requerida. Para el ordenamiento de la información se construyeron matrices, en las que se consignó el tipo de característica, la variable y las principales acciones que favorecen o limitan la cogestión de cuencas hidrográficas en las áreas estudiadas de la subcuenca del río Higuito.

En cuanto a la institucionalidad, en la subcuenca del río Higuito se investigó sobre los objetivos, instrumentos de planificación, estrategias, procesos y enfoques utilizados por programas, proyectos, organismos locales y municipalidades en el manejo de áreas protegidas y cuencas hidrográficas. Estos mismos aspectos se investigaron con los actores claves representados en la Mesa Sectorial de Ambiente y Producción (MESAP) de la subcuenca del río Copán; se buscó identificar los factores que impulsan una cogestión acorde a la necesidad regional. Con base en esta información se analizó el contexto local, regional y nacional, así como los vínculos y conectividad con otras cuencas o escenarios territoriales. También se obtuvo información sobre la incidencia de las políticas y normas nacionales de desarrollo, para fortalecer e integrar la política de áreas protegidas y de cuencas a nivel local y regional. Se analizó el marco político, legal e institucional de Honduras, relacionado con el manejo de cuencas hidrográficas y de áreas protegidas para fortalecer la gestión y manejo conjunto de los recursos naturales.

#### Análisis de la información

Para el análisis y procesamiento de la información primaria obtenida en la fase de caracterización, entrevistas, talleres y giras se empleó la herramienta de triangulación de información cualitativa: observación, entrevistas y documentación confiable (Rodríguez 1998).

## Resultados y discusión

### Acciones o situaciones vinculadas con las características biofísicas

El Cuadro 1 presenta las acciones y situaciones relacionadas con las características biofísicas que favorecen o limitan la cogestión de cuencas hidrográficas en la subcuenca del río Higuito. Entre las acciones participativas y de interés común que han favorecido la cogestión de cuencas hidrográficas están: a) la demarcación participativa de microcuencas, facilitada por las capacitaciones brindadas en temas específicos de planificación, organización, ejecución y

El escalamiento territorial implica la ampliación geográfica del conocimiento, experiencias, metodologías, habilidades, destrezas y actitudes relacionadas, en este caso, con el enfoque de cogestión de una cuenca a otra cuenca vecina.

monitoreo de manejo de microcuencas. b) La declaratoria de microcuencas, que ha impulsado el surgimiento de una institucionalidad local que lleva a la práctica una política de ordenamiento territorial municipal e intermunicipal y vincula la gestión del agua con el desarrollo económico local. La estrategia de demarcación de microcuencas se considera como el punto de partida para el ordenamiento territorial municipal (PROENA Occidente 2005). c) La definición de microcuencas que, junto con las áreas protegidas ya existentes, está favo-

reciendo el establecimiento de un corredor biológico local que facilita, además, el enlace entre el enfoque de comanejo aplicado en áreas protegidas y la cogestión aplicada en el manejo de cuencas hidrográficas. d) Las campañas de control de la plaga forestal *Dendroctonus frontalis*, como respuesta a una demanda local y a una prioridad nacional; esta campaña se ha basado en acciones conjuntas de varias instituciones y actores locales para la recuperación de áreas afectadas y para la protección del bosque natural. e) El reconocimiento de recursos estratégicos de la cuenca, tales como el bosque de pino (recurso potencial para actividades de ecoturismo local) y el recurso agua (elemento de carácter unificador de intereses). Esta situación crea un escenario favorable para la cogestión de cuencas, ya que está favoreciendo que organizaciones de base, instituciones y usuarios participen en la toma de decisiones y en acciones de manejo de microcuencas. f) El cultivo de café se identifica como un elemento unificador y trascendental en el desarrollo productivo, principalmente en la parte baja de las microcuencas y en las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas (PROENA Occidente 2005). El café es el eje de un conjunto fuerte de interacciones entre diferentes actores locales y nacionales.

Las acciones que están limitando la cogestión de cuencas hidrográficas en el área forestal protegida son los conflictos por derecho y uso de los recursos naturales entre productores, usuarios de agua y autoridades normativas. Algunos propietarios privados cultivan café en zonas de vocación natural de bosque latifoliado, motivados por los precios atractivos del producto, mientras que los usuarios del recurso agua desean que se respeten y se recuperen con bosque de protección las partes alta de las microcuencas. Las instituciones municipales y estatales, por su parte, deben velar

**Cuadro 1.**

Acciones relacionadas con las características biofísicas que favorecen o limitan la cogestión de cuencas en el área forestal protegida La Mirona-El Suptal y la microcuenca La Hondura

Características y variables biofísicas	Principales aspectos que favorecen la gestión de cuencas	
	La Mirona-El Suptal	Microcuenca La Hondura
<u>Hidrogeología</u> Identificación de zonas de recarga hídrica	Demarcación participativa de zonas de recarga hídrica (zonas de drenaje superficial hacia el punto de captación en la toma de agua)	-----
Uso actual, capacidad de uso y conflictos de uso del suelo	Implementación del ordenamiento territorial como eje principal para el manejo de áreas protegidas, recursos naturales y zonas productoras de agua	Estudio y mapeo para plan de manejo y ordenamiento territorial municipal
<u>Fisiografía</u> Paisajes y áreas protegidas	Demarcación de microcuencas para favorecer corredores biológicos locales	Zona prioritaria de protección seleccionada interinstitucionalmente
<u>Biodiversidad</u> Especies amenazadas Áreas protegidas	-----	Control de plaga forestal y recuperación de áreas afectadas. Declaratoria legal de microcuenca
Recursos estratégicos de la cuenca	El agua y el cultivo de café	Recurso agua y bosque de pino
<b>Principales aspectos que limitan la gestión de cuencas</b>		
Desacuerdos entre productores, usuarios de agua y autoridades estatales y municipales en cuanto al uso de y derecho sobre los recursos naturales		

por el cumplimiento de la normativa técnica y legal establecida para las áreas protegidas.

#### Acciones o situaciones vinculadas con características sociales

El Cuadro 2 presenta las acciones y situaciones relacionadas con características sociales identificadas como relevantes para la cogestión de cuencas hidrográficas en la subcuenca del río Higuito. La salud y seguridad social han favorecido las interrelaciones comunales e institucionales a través de acciones conjuntas en campañas de vacunación humana, operativos de limpieza, proyectos de letrización, control y supervisión de la calidad del agua para consumo humano.

También se vienen dando acciones conjuntas para la implementación de actividades de educación ambiental y capacitaciones en manejo de cuencas, dirigidas a mujeres y jóvenes en el ámbito local. Esto ha permitido que se reconozca la existencia de una problemática común en el manejo de las fuentes de agua, y ha motivado a los agentes organi-

zados a integrarse y unir objetivos e intereses comunes. Por ejemplo, en la zona forestal protegida La Mirona-El Suptal hay diez microcuencas y 12 juntas de agua organizadas que representan a comunidades de cuatro municipios. Con la firma de un convenio de manejo entre la AFE-COHDEFOR y municipalidades de influencia en el área protegida, se ha facilitado el manejo de microcuencas, la administración y el establecimiento de una gobernanza local (PRORENA Occidente 2005).

En la microcuenca La Hondura, la necesidad de abastecimiento de recursos naturales, como leña y agua para consumo local, son aspectos que han impulsado a que se coordinen y realicen acciones conjuntas (Alcaldía Municipal de Santa Rosa/AFE-COHDEFOR 2005). Entre esas acciones están la formación de comisiones voluntarias (estrategia de participación ciudadana), la elaboración de un diagnóstico sobre el sistema de agua potable de la ciudad de Santa Rosa, el plan de comunicación interinstitucional (incluye programas de educación ambiental del recurso

agua, talleres, teatro, material publicitario), el proyecto para la elaboración y fortalecimiento de políticas de género a nivel municipal, para potenciar la participación de la mujer en las instancias de decisión local.

El nivel de planificación demostrado es un indicador de la institucionalidad existente en la zona, la cual se evidencia con la incorporación de los planes locales en los planes de inversión municipal. Sin embargo, también existen situaciones que limitan la consolidación de la cogestión de cuencas; entre ellas: a) El crecimiento demográfico rural, lento pero constante dentro de las microcuencas, demanda recursos de agua y tierra para trabajo y vivienda, además de leña y madera; en consecuencia, se han generado conflictos de uso y derecho de los recursos naturales. b) La falta de participación de la mayoría de los propietarios de terrenos en reuniones y capacitaciones por ser residentes en otros municipios. c) La baja participación de la mujer en actividades de campo, como giras de inspección, giras de reconocimiento, intercambios de experiencias.

**Cuadro 2.** Características y acciones sociales que favorecen y limitan la cogestión de cuencas en el área forestal protegida La Mirona-El Suptal y la microcuenca La Hondura

Características y variables sociales	Principales acciones que favorecen a la cogestión de cuencas	
	La Mirona-El Suptal	Microcuenca La Hondura
Salud	Saneamiento ambiental, control de calidad del agua	_____
Capacitaciones en manejo de cuencas y administración del agua	Capacitaciones a unidades ambientales municipales y a juntas de agua y saneamiento	Capacitaciones en educación ambiental Plan de formación al personal del sistema de agua potable
Agua de consumo humano (fuentes, acceso, calidad, disponibilidad, administración)	La declaratoria legal a diez microcuencas ha generado integración local y uniformidad en el manejo de microcuencas y en la administración del agua	_____
<u>Organizaciones</u> nivel de organizaciones locales y participación de actores	Las juntas de agua están manejando microcuencas Convenios de comanejo para el manejo de microcuencas Participación de mujeres y jóvenes en capacitaciones y actividades de demarcación de microcuencas	Estrategia de participación ciudadana municipal Formación de comisiones ciudadanas voluntarias; p.e. Comisión Ciudadana del Ambiente, de salud, de emergencias y desastres, etc.
<u>Servicios institucionales</u> acciones conjuntas para el desarrollo social y ambiental	_____	Diagnóstico del sistema de agua Plan de comunicación institucional Proyectos con enfoque de género Convenios interinstitucionales para fortalecer las comisiones ciudadanas
Nivel de planificación y ejecución de planes y proyectos para el manejo de cuencas	Integración del manejo de cuencas en los planes de desarrollo estratégico municipal	Plan de manejo de la microcuenca Plan de protección forestal Plan municipal de gestión de riesgos Plan de ordenamiento territorial
<b>Principales acciones o circunstancias que limitan la cogestión de cuencas</b>		
El crecimiento poblacional rural en microcuencas y los conflictos por demanda de recursos		
Propietarios de terrenos dentro de la microcuenca, pero que son residentes en otros municipios		
La participación de mujeres es todavía insuficiente		

### Acciones o situaciones vinculadas a características económicas

El Cuadro 3 presenta las acciones y situaciones relacionadas con características económicas identificadas como relevantes para la cogestión de cuencas hidrográficas en la subcuenca del río Higuito. La tenencia privada de la tierra en la microcuenca La Hondura ha facilitado el cumplimiento del convenio de manejo entre el Estado, municipalidad y propietarios, firmado principalmente para resolver el problema de extracción ilegal de leña. La interrelación entre la cogestión de cuencas, el comanejo en áreas protegidas y el desarrollo económico se ha reforzado con la estrategia económica del

establecimiento de una Alianza de Caficultura Sostenible que abarca áreas protegidas y zonas productoras de agua de la región; entre ellas, el área protegida La Mirona-El Suptal. El propósito general de esta alianza es promover el manejo integrado de los recursos naturales y la producción y procesamiento sostenible de café, tanto en el ámbito económico como ambiental y social.

Con respecto a las condiciones que más han limitado la cogestión de cuencas están: a) la resistencia al cambio: en la zona impera una cultura tradicional de cultivo y uso de los recursos, y ha sido difícil que se adopte la normativa técnica y legal vigente para las áreas protegidas. Tal situación se concibe como la

fuerza de los principales problemas en las microcuencas (deforestación, contaminación de agua). b) La falta de títulos de dominio pleno, lo cual obstaculiza los programas y proyectos enfocados en los pobladores locales con cultivos permanentes que implican compromisos a largo plazo. Por otra parte, sólo las personas que tienen dominio pleno tienen acceso al sistema financiero formal.

### Acciones o situaciones vinculadas a características ambientales

El Cuadro 4 presenta las acciones y situaciones relacionadas con características ambientales identificadas como relevantes para la cogestión de cuencas hidrográficas en la

**Cuadro 3.** Características y acciones económicas que favorecen y limitan la cogestión de cuencas en el área forestal protegida La Mirona-El Suptal y la microcuenca La Hondura

Características y variables económicas	Principales acciones que favorecen la cogestión de cuencas	
	La Mirona-El Suptal	Microcuenca La Hondura
Tenencia de la tierra	_____	Tenencia privada
Actividades extractivas	_____	Firma de convenios para tratar la problemática de deforestación
Actividades productivas industriales y recreativas	Formación de la Alianza de Caficultura Sostenible en el Parque Nacional Celaque y La Mirona-El Suptal	El diagnóstico socioambiental de la microcuenca la identificó como área de recreación natural
Principales acciones o circunstancias que limitan la cogestión de cuencas		
Actividades productivas silvoagropecuarias	Actividad agrícola y ganadera convencional reconocida como la principal causa de deforestación de la zona	
Tenencia de la tierra	Solo los propietarios con dominio pleno tienen acceso al sistema financiero formal	

**Cuadro 4.** Características y acciones ambientales que favorecen y limitan la cogestión de cuencas en el área forestal protegida La Mirona-El Suptal y la microcuenca La Hondura

Características y variables ambientales	Principales acciones que favorecen a la cogestión de cuencas	
	La Mirona-El Suptal	Microcuenca La Hondura
Estado de la vegetación Degradación del bosque	_____	Estrategia para combatir extracción de leña y plaga forestal
Manejo de desechos sólidos	_____	Construcción del relleno sanitario
Grado de vulnerabilidad a desastres	_____	Ejecución conjunta del plan de riesgos municipal
Principales acciones o circunstancias que limitan la cogestión de cuencas		
Calidad y cantidad del agua para uso humano	Las prácticas de producción y procesamiento convencional del café contaminan el agua.	
Degradación del bosque	La extracción descontrolada de leña en la microcuenca	

subcuenca del río Higuito. El accionar conjunto entre instituciones y la población local en la microcuenca La Hondura se impulsó principalmente mediante estrategias implementadas para la recuperación de la zona productora de agua, debido a la degradación del bosque de pino causada por la extracción ilegal de leña para el consumo local y para la venta, y también por los efectos negativos de la plaga forestal *Dendroctonus frontalis* (MARENA 2004). Este accionar conjunto ayudó a buscar solución a otros problemas de contaminación en la microcuenca; así por

ejemplo, se empezó a planificar la construcción de un relleno sanitario, ya que actualmente existe un basurero a cielo abierto en la zona media de la microcuenca que genera contaminación al suelo y al agua subterránea. Tal proyecto es liderado por el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS), la Unidad Municipal Ambiental (UMA) y el Consejo para la Administración Intermunicipal del Área de Vocación Forestal Protegida La Mirona-El Suptal (COCAM). Además de estas acciones conjuntas, también está la gestión para la elaboración del plan municipal de riesgos,

el cual identifica a la microcuenca La Hondura como una zona vulnerable a deslizamientos.

Entre las acciones que limitan la cogestión de cuencas están la extracción ilegal de leña para abastecer a la población de Santa Rosa de Copán, que causa problemas de deforestación y reducción de la cantidad del agua que beneficia a un sector de la población de Santa Rosa. Se genera, entonces, un desbalance en los intereses de la población que no favorece la cogestión de cuencas, ya que dificulta el consenso en acciones de interés común.

**Acciones o situaciones vinculadas a características institucionales**

Un factor importante para la implementación de la cogestión de cuencas es la existencia de instancias creadas específicamente para la operatividad y coordinación interinstitucional y comunitaria de una cuenca. El elemento central de la institucionalización son las organizaciones líderes y decisoras en materia de recursos naturales, medio ambiente, desarrollo y servicios, como las juntas administradoras de agua y las unidades municipales ambientales. En el área de estudio están el COCAM y la Comisión Ciudadana del Ambiente. Ambas organizaciones tienen respaldo legal (convenio de comanejo, juramentación municipal) para asumir responsabilidades relacionadas con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo integral socioeconómico. Para efectos de gobernanza y transparencia, dichos organismos están regulados por un reglamento administrativo.



Foto: Diana Fuentes.

En la microcuenca La Hondura se ha implementado la recuperación de la zona productora de agua debido a la degradación del bosque de pino causada por la extracción ilegal de leña y los efectos negativos de la plaga *Dendroctonus frontalis*

En la zona también se ha conformado una mesa local regional de cooperantes que ha favorecido un mejor uso de los recursos brin-

dados por la cooperación internacional, a la vez que facilita el cumplimiento de objetivos, proyectos y programas de desarrollo rural (p.e.

**Cuadro 5.** Características institucionales que favorecen y limitan la cogestión de cuencas en el área forestal protegida La Mirona-El Suptal y la microcuenca La Hondura

Características y variables institucionales	Principales acciones que favorecen a la cogestión de cuencas	
	La Mirona-El Suptal	Microcuenca La Hondura
Organización local	Organización del consejo intermunicipal para el manejo de una zona productora de agua	Formación de COCAM que comparte responsabilidades con la Municipalidad para el manejo de la zona productora de agua
Institucionalidad	Reglamento administrativo para el Consejo intermunicipal	Mesa de cooperantes
Organizaciones decisorias en materia de recursos naturales y desarrollo	Las Juntas de Agua y las UMA constituyen el elemento central de la institucionalidad de comanejo	Existencia de COCAM, UMA, MARENA, PRORENA, AFE-COHDEFOR
Proyectos y programas de desarrollo rural	La caficultura ecológica como producción básica para la protección de microcuencas	Legalización de empresa municipal de aguas Proyecto fortalecimiento de la capacidad de gestión municipal
Gobernabilidad y marco legal	Las municipalidades asumen el protagonismo y liderazgo en el manejo del recurso agua y suelo	
<b>Principales acciones o circunstancias que limitan la cogestión de cuencas</b>		
La renuencia al liderazgo de instituciones en la materia de manejo de recursos naturales		
Cambios de la política, estructuras y de enfoque a corto plazo		

proyectos de caficultura ecológica, el sistema de agua potable Higuito, manejo integral de desechos, fortalecimiento de la capacidad de gestión municipal). Todo este proceso de acción conjunta evidencia resultados positivos en el aspecto de gobernabilidad, pues se manifiesta el protagonismo y liderazgo de las UMA, las cuales toman decisiones y gestionan e invierten en el manejo de recursos naturales, principalmente en las fuentes abastecedoras de agua para consumo humano.

Entre las condiciones que desfavorecen la cogestión de cuencas (Cuadro 5) están los recursos limitados de que disponen las instituciones estatales, que no les permiten cumplir a cabalidad con las responsabilidades establecidas por ley;

esto afecta su desempeño y limita que asuman un papel de liderazgo en el manejo de recursos naturales. También, las instituciones se ven afectadas por las incongruencias de leyes y políticas nacionales que provocan la dispersión de los enfoques de acción.

### Conclusiones

- En la microcuenca La Honduras y en el área forestal protegida La Mirona-El Suptal se identifica una buena cantidad de acciones biofísicas, socioeconómicas, ambientales e institucionales que favorecen la consolidación de la cogestión de cuencas. Esta condición contribuye a las fortalezas de la subcuenca del río Higuito.
- Las principales acciones que favo-

recen la cogestión de cuencas son: la demarcación de microcuencas, el reconocimiento de recursos estratégicos de la cuenca (agua, bosque, cultivo de café), el proceso de capacitación ambiental, la política local de inclusión de mujeres y jóvenes, la existencia de una entidad local cogestora de microcuencas, el establecimiento de convenios de comanejo, la definición de una estrategia de protección forestal y de participación ciudadana, la organización voluntaria y la declaratoria legal de microcuencas.

- La principal acción que limita la cogestión de cuencas es el conflicto de intereses por uso y derecho de los recursos naturales. 

### Literatura citada

- Alcaldía Municipal de Santa Rosa / AFE-COHDEFOR (Administración Forestal del Estado-Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, HN). 2005. Plan general de manejo: área forestal protegida microcuenca La Honduras. Santa Rosa de Copán, HN, PRORENA Occidente. 47 p.
- Cook, SE; Fujisaka, S. 2004. Spatial dimension of scaling up and out. *In* Scaling up and out: achieving widespread impact through agricultural research. Cali, CO, CIAT. p. 53-62.
- Faustino, J; Jiménez, F; Campos, JJ. 2006. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central. Turrialba, CR, CATIE-Focuecas. 34 p.
- Hernández García, NA. 2007. Escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 174 p.
- Jansen, HG; Siegel, PB; Pichon, F. 2005. Identifying the drivers of sustainable rural growth and poverty reduction in Honduras. Washington, US, IFPRI. 131 p.
- \_\_\_\_\_; Pichón, F. 2006. Conductores de crecimiento económico rural y reducción de la pobreza en Centroamérica: insumos para la estrategia rural nueva de Honduras. Tegucigalpa, HN, SAG. 61 diapositivas.
- Jiménez, F. 2006. Caracterización de manejo de cuencas [Apuntes de clase del curso “Manejo de Cuencas I”]. Turrialba, CR, CATIE. 9 p.
- \_\_\_\_\_; Faustino, J; Campos, JJ. 2006. Bases conceptuales de la cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas. Turrialba, CR, CATIE. 20 p.
- MARENA (Programa Multifase de Manejo de Recursos Naturales en Cuencas Prioritarias, BID-1077/SF-HO, HN). 2004. Estudio de factibilidad: campaña de reforestación, microcuenca La Honduras. Santa Rosa de Copán, HN, COCAM. 73 p.
- \_\_\_\_\_. 2005. Plan de protección de la subcuenca del río Higuito. Santa Rosa de Copán, HN. 118 p.
- MSAP (Mesa Sectorial de Ambiente y Producción, HN). 2006. Plan de Cogestión de la Subcuenca del río Copán. Copán Ruinas, HN, CATIE- Focuecas II. 76 p.
- PRORENA Occidente. 2005. Asistencia para la difusión del concepto de manejo del área forestal protegida “La Mirona-El Suptal”, fortalecimiento de las juntas administradoras de agua de la misma zona y delimitación y demarcación ejemplar de dos microcuencas abastecedoras: informe final de la facilitación. Santa Rosa de Copán, HN. 11 p.
- Rodríguez Billela, PD. 1998. Evaluación de proyectos y triangulación: acercamiento metodológico hacia el enfoque centrado en el actor (en línea). PREVAL. Consultado el 02-09-2007. [http://www.care.org.pe/intranet/care/e&a/metodologia/ortrasorganiz/bibliotseguimtoe&a/casos/evalua\\_proyec.htm](http://www.care.org.pe/intranet/care/e&a/metodologia/ortrasorganiz/bibliotseguimtoe&a/casos/evalua_proyec.htm).
- SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería, HN). 2004. Sector agroforestal: medidas prioritarias 2004-2006, Metas 2007-2015. Tegucigalpa, HN, Gestión financiera de cooperación internacional. 92 p.
- UTIM (Unidad Técnica Intermunicipal de la subcuenca del río Higuito, HN). 2003. Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la subcuenca del río Higuito. Santa Rosa de Copán, HN. 20 p.

# Escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras.

## 2. Socialización del enfoque de cogestión de cuencas e intercambio de experiencias<sup>1</sup>

**Noreen Antonia Hernández García<sup>2</sup>;**  
**Francisco Jiménez<sup>3</sup>; Jorge Faustino<sup>4</sup>;**  
**Cornelis Prins<sup>5</sup>**

El intercambio de experiencias y aprendizajes en el manejo y gestión de cuencas hidrográficas es fundamental para conocer, revisar y analizar el funcionamiento de las estructuras y formas de organización, el marco político, legal e institucional, el desarrollo tecnológico, la participación ciudadana y de las autoridades de los diversos niveles gubernamentales en el planteamiento de los problemas y sus alternativas de solución. Los intercambios de experiencias y aprendizajes favorecen la reflexión y retroalimentación en cuanto a las perspectivas de cambio a mediano y largo plazo en una cuenca hidrográfica.



Foto: Noé Chica.

<sup>1</sup> Basado en Hernández García (2007).  
<sup>2</sup> noreenh06@hotmail.com; nhernand@catie.ac.cr  
<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr  
<sup>4</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. faustino@catie.ac.cr  
<sup>5</sup> Grupo de Socioeconomía Ambiental, CATIE. prins@catie.ac.cr

## Resumen

Se compartió con actores claves de la subcuenca del río Higuito -específicamente de la microcuenca La Hondura y del área forestal protegida La Mirona-El Suptal -, el enfoque, elementos y componentes principales de la cogestión de cuencas hidrográficas, según el modelo propuesto por el Programa CATIE-Focuenas. Posteriormente, se analizaron las fortalezas y debilidades existentes en la subcuenca para el escalamiento territorial del enfoque. Se trató de crear un ambiente propicio para internalizar los elementos, experiencias y aprendizajes de la cogestión de cuencas, principalmente en el marco institucional y organizacional. El intercambio de experiencias y aprendizajes realizado entre actores de las dos subcuencas favoreció la reflexión y retroalimentación para el accionar conjunto. En tal sentido, se reconoce que la capacitación en temas relacionados con la cogestión de cuencas es fundamental para crecer y escalar internamente hasta consolidar la cogestión. Sin embargo, se requiere de entidades con experiencia y conocimiento en este enfoque de manejo, que faciliten el proceso. El intercambio de experiencias para el escalamiento de la cogestión de cuencas exige que se tomen en cuenta elementos claves de afinidad biofísica, organización, institucionalidad, motivación y recursos económicos.

**Palabras claves:** Cuencas hidrográficas; ordenación de cuencas; ordenación territorial; gestión; cogestión; participación comunitaria; gobernanza ambiental; socialización.

## Summary

**Scaling up in watershed co-management: the case of Higuito and Copan watersheds, Honduras. 2. Sharing and exchanging experiences related to the watershed co-management approach.** The approach, key elements and components of watershed co-management were discussed with the main stakeholders in Higuito River watershed, Honduras –specifically in La Hondura micro-watershed and La Mirona-El Suptal forest-protected area – using the model proposed by CATIE-Focuenas. Also, strengths and weaknesses for scaling up in the watershed were analyzed, and a favorable environment for internalizing elements, experiences, and lessons related to watershed co-management was tried to be created. Experience and learning exchange among stakeholders from both areas favored reflection and feedback to promote joint actions. It is evident that training in topics relevant to watershed co-management is a keystone for promoting and strengthening co-management. Nonetheless, the participation of organizations with experience and background in the field is a must. Experience exchange for scaling up in watershed co-management requires that key elements such as similar environments, organization, state support, motivation and financial resources are taken into consideration.

**Keywords:** Watershed; watershed management; land management; co-management; community participation; environmental governance; socialization.

### Introducción

En la región Occidental de Honduras se han ejecutado diferentes proyectos relacionados con la ordenación de los recursos naturales, que incorporan el manejo de cuencas hidrográficas y de áreas protegidas. Algunas experiencias desarrolladas en la región han ayudado a determinar

los efectos favorables al ambiente y a la sociedad que se logran al integrar el manejo de los recursos naturales con la participación activa de actores locales, tales como la población civil, organizaciones locales y regionales, municipalidades, instituciones y organismos cooperantes y donantes (Plan Trifinio 1988).

Aunque hay resultados positivos y se ha intervenido con la finalidad de apoyar el uso sostenible de los recursos naturales, los esfuerzos dispersos de los distintos planes, programas y proyectos gubernamentales y de la cooperación internacional reflejan una debilidad estratégica para coordinar, concertar, gestionar e integrarse formalmente con los actores

locales organizados (Faustino 2005). Esta situación también ha limitado el desarrollo integral de cuencas y de áreas protegidas y, por ende, la eficacia del financiamiento invertido. El impacto ambiental, social y económico de esas intervenciones también se ha visto limitado por la falta de coordinación formal y de unificación de enfoques, metodologías, principios, estrategias y procesos orientados a un objetivo común y sistémico de la cuenca como unidad de planificación. La integración del manejo y gestión adaptativa de cuencas hidrográficas y áreas protegidas demandan una visión de largo plazo, acciones colectivas, esfuerzos conjuntos y procesos basados en la participación plena de los actores claves en la toma de decisiones. Estos elementos son piedras angulares de la cogestión de cuencas (Faustino et ál. 2006).

La cogestión implica mucho más que la coordinación; significa también aprendizaje social (aprender juntos para gestionar juntos), integración y acción conjunta y participativa de todos los actores con un interés compartido y, por último, significa beneficios para todos dentro de un marco de institucionalidad y gobernabilidad (HarmoniCOP 2005). Según Borrini-Feyerabend et ál. (2000), la cogestión requiere de acceso completo a información, compartir resultados relevantes -positivos o negativos - y confianza en los acuerdos.

Actualmente en la región Occidental de Honduras (específicamente en la subcuenca del río Copán), se está implementando el Programa Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas (Focuecas II) financiado por la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI) e implementado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Este programa propone el escalamiento de aprendizajes y experien-

cias favorables a la cogestión de cuencas como una estrategia para lograr mayor y más rápido impacto en las cuencas (CATIE 2004). Las múltiples experiencias y aprendizajes en el área biofísica y socioambiental desarrollados en la región Occidental brindan oportunidades para el intercambio y fomento de la gestión sostenible de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas. En el presente estudio se presentan los resultados de la socialización del enfoque de cogestión de cuencas y el intercambio de experiencias entre actores claves de las subcuencas de los ríos Higuito y Copán.

La investigación se realizó en las subcuencas de los ríos Copán e Higuito, Honduras. El primer artículo de esta serie (pag. 8 en este mismo número de la RRNA) ofrece el detalle del área de estudio.

### **Socialización del enfoque y modelo de cogestión de cuencas**

La socialización del enfoque y modelo de cogestión de cuencas hidrográficas se realizó en colaboración con instituciones y organizaciones presentes en la subcuenca mediante el desarrollo de tres talleres en el área forestal protegida abastecedora de agua La Mirona-El Suptal y dos talleres en la microcuenca La Hondura. En los talleres participaron los actores que toman decisiones o, en su defecto, representantes asignados; se trató que hubiera una representación igualitaria por género y por zonas geográficas. Participaron representantes de patronatos comunales, juntas de agua y saneamiento, asociaciones de juntas de agua municipales, comités de medio ambiente, coordinadores de unidades ambientales municipales, directores de instituciones estatales y organismos cooperantes. Una estrategia aplicada y funcional para hacer efectiva la participación de los actores fue el asocio con capacitaciones brindadas por otros actores de la zona, para

compartir y optimizar el uso de los recursos. El propósito de la socialización fue capacitar a los decisores en aspectos fundamentales de la cogestión de cuencas, como identificación de objetivos, instrumentos, enfoques, estrategias, ejes temáticos y procesos de planificación. En total participaron 93 personas: 26 mujeres y 67 hombres.

Después de los talleres, a partir de fuentes de información secundaria, se realizó un análisis crítico para determinar si existía un ambiente propicio en los actores para la adopción del enfoque de cogestión de cuencas en las áreas de estudio de la subcuenca del río Higuito. En los talleres también se identificó, de manera participativa, quiénes serían los actores de mayor liderazgo para consolidar el proceso de gestión de cuencas.

### **Grado de aplicación de la cogestión de cuencas hidrográficas**

Se analizó el grado de aplicación de 17 elementos principales que caracterizan la cogestión de cuencas hidrográficas (Faustino et ál. 2007) en la subcuenca del río Higuito. Para ello se utilizó información secundaria existente de las microcuencas y se aplicaron 40 entrevistas semiestructuradas (20 actores en La Hondura y 20 actores en La Mirona-El Suptal). Se utilizó la prueba de chi cuadrado, con una nivel de significancia al 10% ( $\alpha=0.10$ ), para probar la independencia estadística que tienen los dos sitios de estudio con respecto a la aplicación de los elementos de la cogestión de cuencas. Debido a que las variables son cualitativas y solo tienen dos resultados distintos posibles (sí/no) y el tamaño de la muestra ( $n$ ) es menor que 100 ( $n=40$ ), también se aplicó la prueba exacta de Fisher para cada elemento de la cogestión, de manera que se pudiera verificar si el grado de aplicabilidad es significativo o no (Steel y Torrie 1998).

### Intercambio de experiencias y aprendizajes entre actores de las dos subcuencas

Para el intercambio de experiencias y aprendizajes entre subcuencas se elaboró un escenario previo de experiencias valiosas. Se seleccionaron diez actores claves de ambas microcuencas para que participaran en una gira educativa a la subcuenca del río Copán. La gira de intercambio comprendió charlas y visitas al campo. Este intercambio se realizó en conjunto con otros actores de la subcuenca del río Dipilto de Nicaragua, quienes tenían interés por conocer el modelo de cogestión de cuencas. Esto favoreció al conocimiento y reflexión conjunta de otras experiencias y se impulsó la estrategia del escalamiento territorial de la cogestión.

### Resultados y discusión

#### Socialización de los conceptos de cogestión de cuencas hidrográficas

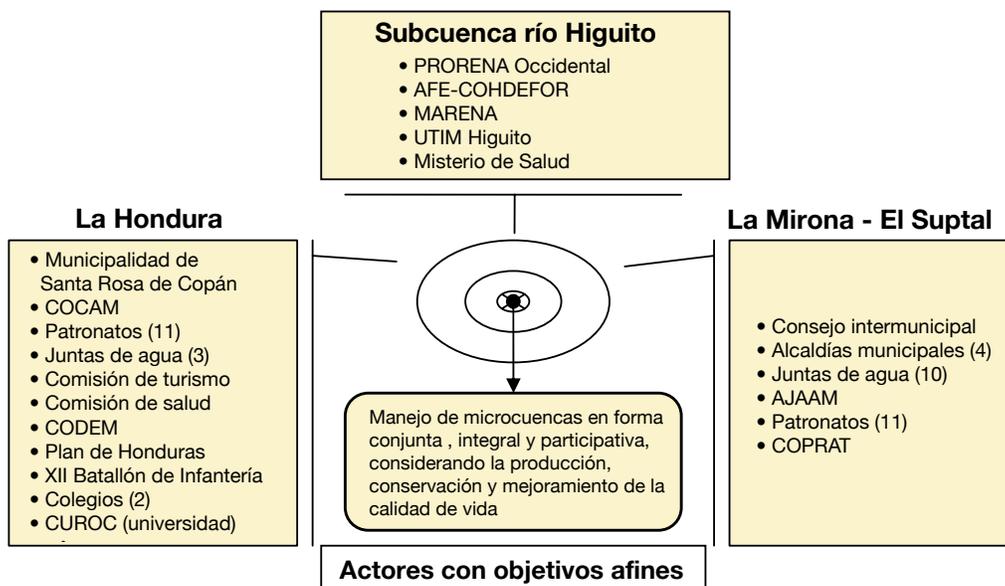
Se capacitó a los decisores en aspectos fundamentales de cogestión de

cuencas (conceptos, principios, objetivos, instrumentos de planificación, enfoques, estrategias, ejes temáticos y procesos). Tanto en la microcuenca La Honduras como el área forestal protegida La Mirona-El Suptal se relacionaron los aspectos antes indicados con la situación en esos sitios. La mayoría de los actores locales desconocían los conceptos teóricos relacionados con la cogestión de cuencas; esto no significa, sin embargo, que algunos de los mismos no se estén desarrollando e implementando en la subcuenca. Los principales elementos de este proceso se analizan a continuación; se destacan aquellos aspectos que son comunes a los dos sitios de estudio.

■ Los objetivos con los que se realiza la gestión y manejo de recursos naturales en ambas áreas de estudio tienen varios elementos en común, a pesar de que cada organización e institución tiene sus propios objetivos para cumplir con las funciones y responsabilidades para las cuales fue creada.

Los aspectos afines en cuanto a la cogestión de cuencas son la protección, conservación, producción y manejo de recursos naturales -específicamente agua, bosque y suelo -, para el mejoramiento de la calidad de vida en los ámbitos social, económico y ambiental (Fig. 1).

■ Los instrumentos de planificación comúnmente aplicados son los planes operativos anuales (POA) y planes estratégicos, ya sea por los actores de base o por las instituciones gubernamentales o cooperantes. No existen planes de gestión o cogestión de cuencas. La elaboración y ejecución de los planes estratégicos municipales obedece al cumplimiento de compromisos acordados en el ámbito de la Asociación de Municipios de Honduras (AMONH). El horizonte de planificación de la mayoría de los actores es a corto y mediano plazo debido a que se les exigen resultados a corto plazo.



**Figura 1.** Actores locales con objetivos afines en la microcuenca La Honduras y el área forestal protegida La Mirona-El Suptal

En la cogestión de cuencas, esto se considera una debilidad pues el horizonte ideal es la planificación adaptativa de largo plazo. No obstante, algunos actores, principalmente instituciones gubernamentales y municipales, ya empiezan a considerar la planificación a largo plazo.

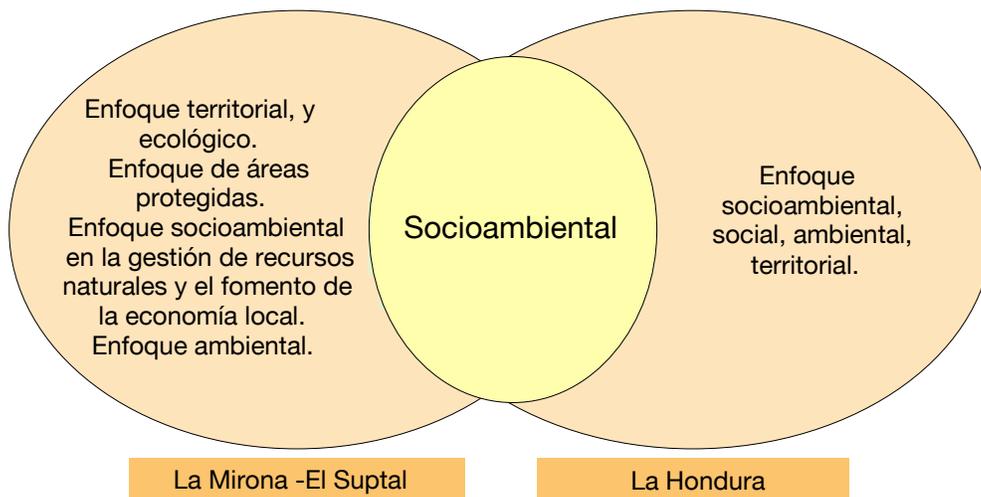
- El estudio permitió determinar que hay una mayor afinidad entre las estrategias aplicadas por los actores de organizaciones locales, en ambos sitios de estudio, que entre las estrategias aplicadas por los actores institucionales. Esta afinidad favorece el proceso de implementación de la cogestión de cuencas. Las estrategias más comunes son las siguientes: el agua como recurso unificador de intereses, participación ciudadana, capacidad de gestión local e institucional, intervención por microcuencas prioritarias a nivel local, establecimiento de convenios de cooperación y co-ejecución interinstitucional.
- Los temas prioritarios de gestión de recursos naturales para los actores de base e instituciones varían;

en algunos casos se pone mayor énfasis en el manejo de cuencas que en la cogestión. La capacitación, conservación y manejo de recursos naturales, desarrollo socioeconómico y ambiental y administración del recurso agua fueron temas comunes en ambos sitios. En el sector institucional, solamente una de ellas tiene como tema prioritario el fortalecimiento de la capacidad de gestión, el cual es básico para la cogestión; entre los actores de base, el desarrollo social participativo es el tema que de manera más explícita está relacionado directamente con la cogestión.

- El desarrollo de procesos es un elemento fundamental de la cogestión, pero ni los actores de base ni las instituciones que trabajan en La Honduras y en La Mirona-El Suptal tienen actividad en este campo. El desarrollo y fortalecimiento de la institucionalidad es el proceso de cogestión más relevante que las instituciones están trabajando; los actores de base trabajan, más que todo, en el manejo de la cuenca para

mejorar la calidad y cantidad del recurso hídrico, pero sin proyecciones a largo plazo.

- El enfoque de manejo de los recursos naturales más usado en las dos zonas de estudio es el enfoque socioambiental. En su mayoría, los actores locales orientan su accionar al cambio de actitudes y a la integración organizacional e interinstitucional para el beneficio del ser humano y del ambiente. Esto significa una buena aproximación al enfoque de la cogestión de cuencas, que tiene al ser humano, a la familia y su interacción con el ambiente como enfoque básico. En La Mirona-El Suptal se da un mayor número de enfoques (Fig. 2), probablemente porque el área comprende diez microcuencas de cuatro municipios diferentes, lo que implica la integración de un mayor número de actores con diversos objetivos. En la microcuenca La Honduras se observa una mayor coincidencia en el enfoque de manejo, probablemente por ser una microcuenca urbana-rural con mayor presencia institucional.



**Figura 2.** Enfoques de manejo de los recursos naturales en la subcuenca del río Higuito

### Grado de aplicación de la cogestión de cuencas

De 17 elementos que tipifican la cogestión de cuencas (Cuadro 1) se identificaron seis que, de diferentes maneras, están siendo aplicados en el manejo de los recursos naturales, cuencas y áreas protegidas en ambos sitios de estudio. Esos elementos son: la gestión conjunta, la participación real, la organización, la gobernanza e institucionalidad, la convergencia, concertación e integración y la capacitación y educación. Otros, como el ordenamiento territorial, mecanismos de financiamiento y manejo adaptativo evidencian un grado importante de aplicación solamente en la microcuenca La Honduras.

■ La *gestión conjunta* se está desarrollando en ambas microcuencas, pero con mayor aplicación (90%) en el área forestal protegida La Mirona-El Suptal. Entre las acciones que fortalecen este elemento está la firma del conve-

nio de comanejo entre el Estado y municipalidades que conforman el Consejo Intermunicipal. La gestión conjunta es más evidente en la ejecución de proyectos sociales y ambientales.

■ La *participación real* favorece la gestión conjunta en ambas zonas de estudio. En la microcuenca La Honduras, algunas acciones de toma de decisiones, planificación, gestión y ejecución que han facilitado la implementación de este elemento son: la estrategia municipal de protección forestal, la instalación y mantenimiento de proyectos de agua potable y capacitaciones sobre medio ambiente y manejo de microcuencas. En el área forestal protegida La Mirona-El Suptal se ha favorecido la participación activa mediante acciones de protección de la microcuenca, demarcación de zonas de recarga y con el programa de caficultura sostenible.

■ La *organización* también está favoreciendo la gestión conjun-

ta en ambas zonas de estudio, ya que existen y funcionan varias organizaciones locales con responsabilidad directa en el manejo y gestión de los recursos naturales y el ambiente.

■ La *gobernanza e institucionalidad* también favorecen la consolidación de la gestión conjunta en ambas zonas de estudio. En el área forestal protegida La Mirona-El Suptal, las acciones que más contribuyen son los acuerdos y normas locales establecidas en convenios y reglamentos, principalmente por las juntas de agua, patronatos comunales y el comité intermunicipal. En la microcuenca La Honduras se han establecido mecanismos de coordinación formal que definen las normas y mecanismos de participación, así como los roles, funciones y responsabilidades aceptadas para el manejo de recursos naturales y aprobadas en cabildos abiertos.

**Cuadro 1.** Grado de aplicación de elementos característicos de la cogestión de cuencas hidrográficas en la microcuenca La Honduras y el área forestal protegida La Mirona-El Suptal

Elemento de cogestión	La Mirona-El Suptal		La Honduras	
	Sí se aplica (%)	No se aplica (%)	Sí se aplica (%)	No se aplica (%)
Gestión conjunta	90	10	65	35
Participación real	75	25	65	35
Organización	95	5	90	10
Desarrollo de procesos	35	65	35	65
Alianzas estratégicas y de aprendizajes	45	55	35	65
Capacidad de gestión y capacidad local	35	65	65	35
Gobernanza e institucionalidad	65	35	65	35
Convergencia, concertación e integración	70	30	95	5
Ordenamiento territorial	10	90	60	40
Plan de cogestión	30	70	0	100
Gestión del conocimiento	10	90	0	100
Línea base y sistema de monitoreo	20	80	20	80
Mecanismo de financiamiento	45	55	55	45
Gestión y manejo adaptativo	15	85	50	50
Sistematización y comunicación de experiencias	15	85	20	80
Intercambio de experiencias	40	60	30	70
Capacitación y educación	100	0	85	15

■ La *convergencia, concertación e integración* son elementos de cogestión presentes en ambas áreas, pero su aplicación es mayor en la microcuenca La Hondura (95%) debido principalmente a que se han establecido convenios entre propietarios, municipalidad e institución estatal con el propósito de manejar la microcuenca. Asimismo, se viene dando una concertación permanente entre la sociedad civil y la municipalidad por medio de cabildos abiertos para el cumplimiento de la Ley de Participación Ciudadana y para el logro del principio de transparencia municipal.

■ La *capacitación y educación* es un elemento relevante en ambos sitios, y cubre temas como la gestión de riesgos, protección forestal, manejo de recursos hídricos, gestión ambiental, agua y saneamiento, planificación territorial y manejo de cuencas.

Algunos elementos de cogestión de cuencas, como el plan de cogestión, la gestión del conocimiento, la sistematización y comunicación de experiencias, la línea base y sistema de monitoreo aún están poco desarrollados en los sitios de estudio, lo que significa que debieran ser incorporados en el modelo de cogestión de cuencas que se quiera implementar.

#### Ambiente para la aplicabilidad de la cogestión de cuencas

En la subcuenca del río Higuito existen aspectos que propician un ambiente favorable para la implementación de la cogestión de cuencas hidrográficas. Este ambiente propicio se considera desde un contexto nacional, municipal y local, y es promovido por las políticas, la legislación, los mecanismos de participación, el aspecto institucional y las estrategias y principios de cooperación (GWP y TAC 2000). Algunos de los elementos más relevantes se destacan el Recuadro 1.

#### Complementariedad entre la cogestión de cuencas hidrográficas y el comanejo de áreas protegidas

En la subcuenca del río Higuito tienen influencia directa cuatro áreas protegidas: Parque Nacional Montaña de Celaque, Reserva Biológica Volcán Pacayita, Refugio de Vida Silvestre Erapuca y la Reserva Biológica Guisayote. Además, existe una diversidad de microcuencas que abastecen de agua para consumo humano. La gestión y manejo de estos espacios territoriales tienen muchos aspectos en común (Fig. 3), y favorecen la interacción positiva de la cogestión de cuencas hidrográficas y el comanejo de áreas protegidas.

Existe una interacción positiva de la cogestión de cuencas hidrográficas y el comanejo de áreas protegidas, la cual se evidencia en el proceso de unificación, entre actores institucionales, de esfuerzos, estrategias, enfoques y conceptos para el manejo de los recursos naturales. Tal es el caso del área fores-

tal protegida abastecedora de agua La Mirona-El Suptal y el Parque Nacional Montaña de Celaque. Ese proceso de unificación se manifiesta en la planificación de acciones; todos los representantes de las áreas en cuestión se reúnen y, en forma conjunta, elaboran sus planes operativos anuales, lo que favorece la optimización de los recursos con que cuentan. Las entidades responsables del comanejo de esas áreas protegidas establecen alianzas para acciones específicas, como giras de intercambio, capacitaciones, reuniones para toma de decisiones y fortalecimiento de la institucionalidad. Es evidente el buen grado de influencia y colaboración de los actores participantes en la elaboración y ejecución de sus reglamentos y normas.

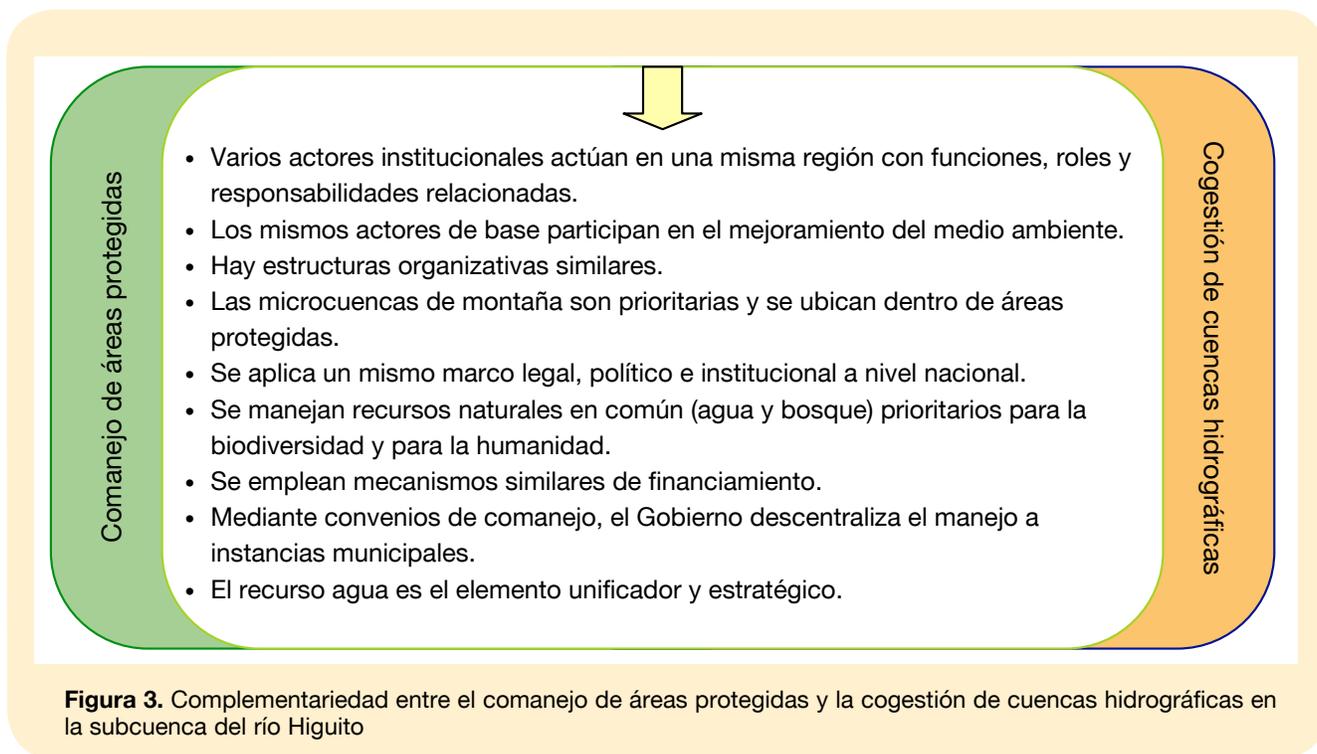
#### Intercambio de experiencias y aprendizajes en la gestión de cuencas hidrográficas

El intercambio de experiencias y aprendizajes en el manejo y gestión de cuencas hidrográficas es fundamental para conocer, revisar y

#### Recuadro 1

##### Elementos que favorecen la cogestión de cuencas hidrográficas en la subcuenca del río Higuito

- Las políticas locales, aunque no son oficiales, son consideradas y aplicadas por la mayoría de actores de las microcuencas. Una de las más importantes es el reconocimiento del recurso agua como el elemento transversal unificador de intereses entre los actores de base e instituciones.
- El marco legal del contexto nacional es favorable, aunque existe una debilidad significativa con la carencia de una ley específica para el manejo de cuencas hidrográficas.
- En el marco institucional existe una riqueza institucional - organizacional en el contexto local, municipal y nacional, así como en los elementos de gobernanza ambiental.
- En el marco financiero se evidencia el apropiamiento de responsabilidades y toma de decisiones que han adoptado las municipalidades en el manejo de cuencas. Tal situación es estimulante y abre las puertas a la inversión de agentes donantes y del gobierno estatal.
- La importancia y prioridad de inculcar el principio de transparencia sobresale como un pilar fundamental para consolidar la confianza interinstitucional e interorganizacional.



analizar el funcionamiento de las estructuras y formas de organización, el marco político, legal e institucional, el desarrollo tecnológico, la participación ciudadana y de las autoridades de los diversos niveles gubernamentales en el planteamiento de los problemas y sus alternativas de solución. Los intercambios de experiencias y aprendizajes favorecen la reflexión y retroalimentación en cuanto a las perspectivas de cambio a mediano y largo plazo en una cuenca hidrográfica.

Con el propósito de intercambiar conocimientos y experiencias positivas y negativas obtenidas en el proceso de gestión conjunta entre actores, se realizó una gira educativa a la subcuenca del río Copán. Los temas desarrollados en el intercambio se presentan en el Recuadro 2; las principales experiencias y aprendizajes logrados con el intercambio entre las subcuencas Higuito y Copán se detallan en la Fig. 4. Este intercambio de experiencias y aprendizajes suministró elementos claves (Fig. 5) que indican el camino a seguir para lograr el escalamiento de la coges-

tión de cuencas hidrográficas. El hecho de que los mismos municipios de la subcuenca estén integrados en diferentes instancias organizacionales, con fines relacionados, facilita el proceso de escalamiento, genera más credibilidad y transparencia y facilita las posibilidades de intercambios de experiencias y conocimientos entre los actores. Algunas de las instancias presentes son la Fundación Jicatuyo, la Mancomunidad Sur de Copán, el Consejo de la Subcuenca Higuito.

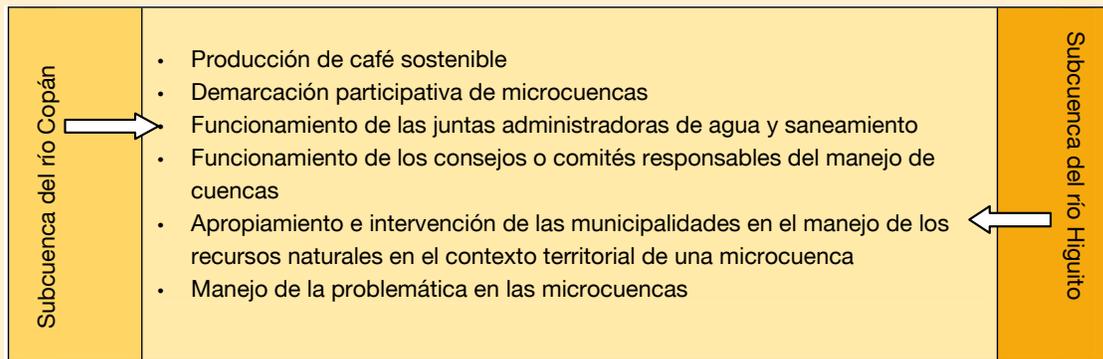
En el intercambio efectuado entre la subcuenca del río Higuito y la subcuenca del río Copán también se manifestaron diversos aspectos que determinan y condicionan este proceso:

- El escalamiento territorial debe ser un proceso solicitado -no impuesto-, para favorecer su aplicabilidad en subcuencas vecinas en aspectos de tiempo, procesos y metodologías.
- Las condiciones y características biofísicas y socioeconómicas de

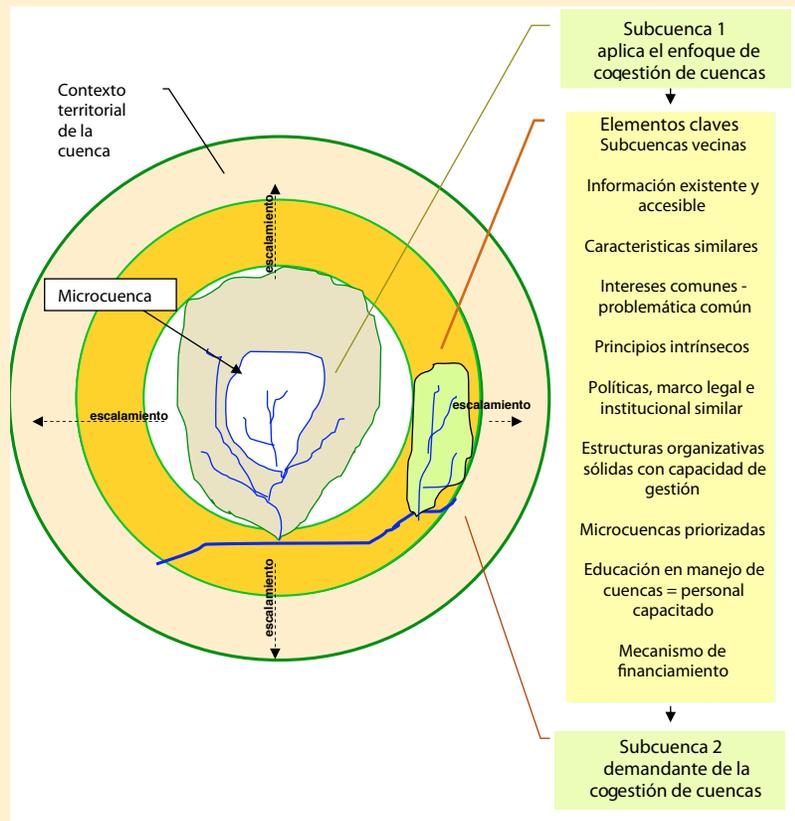
#### Recuadro 2

##### Temas desarrollados en el intercambio de experiencias entre la subcuenca del río Copán y la subcuenca del río Higuito

- Constitución y funcionamiento de las mesas sectoriales, especialmente de la mesa sectorial de ambiente y producción
- Consolidación de estructuras organizativas; p.e., juntas de agua
- Implementación y funcionamiento del modelo de cogestión de cuencas hidrográficas
- Constitución e implementación del fondo ambiental
- Experiencia de pago por servicios ambientales
- Proyectos y procesos de acción – investigación
- Planes de ordenamiento territorial participativos
- Proyectos productivos y tecnológicos en microcuencas



**Figura 4.** Intercambio de experiencias y aprendizajes en cogestión de cuencas entre la subcuenca del río Copán y la subcuenca del río Higuito



**Figura 5.** Elementos claves identificados en el intercambio de experiencias y aprendizajes, para lograr el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas

las cuencas deben ser similares, para potenciar las probabilidades de éxito del escalamiento territorial.

Las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas existentes en ambas subcuencas deben ser parecidas.

- Debe existir una problemática común (p.e. escasez del agua) que motive intereses, objetivos, enfoques y acciones comunes.
- Se deben compartir y establecer principios y valores afines, tales como transparencia, responsabilidad, honradez, confianza, voluntad y solidaridad.
- La existencia de instituciones y organizaciones con acciones en un mismo contexto territorial es deseable, para fomentar la complementariedad de recursos, objetivos, funciones, responsabilidades y metas. Esto enriquece el capital social de la subcuenca e incrementa las posibilidades de la acción colectiva para alcanzar metas comunes (Lundwall 2003).
- Se debe contar con información accesible para facilitar la implementación de la cogestión.
- Es necesario establecer prioridades, principalmente cuando las cuencas son de dimensiones grandes.
- Se debe contar con personal profesional capacitado, que oriente la implementación y el seguimiento al proceso del escalamiento territorial de cogestión de cuencas.
- Las costumbres y cultura en común favorecen la unificación de criterios.
- Es necesario asegurar recursos financieros para fortalecer un

proceso sostenible de escalamiento territorial de cogestión de cuencas.

## Conclusiones

- En la subcuenca del río Higuito, representada por la microcuenca La Hondura y el área forestal protegida La Mirona-El Suptal, existen condiciones biofísicas, socioeconómicas y ambientales favorables para el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas, según el enfoque que se ha venido desarrollando y aplicando en la subcuenca del río Copán.
- Es necesario dar a conocer el enfoque de cogestión en la cuenca donde se busca realizar el proceso de escalamiento, para sustentar el modelo de cogestión a partir de la realidad, potencial y recursos existentes en la misma.
- Los actores locales claves de la subcuenca del río Higuito tienen una buena disposición para analizar, internalizar y empoderarse de los elementos fundamentales de la cogestión de cuencas.
- Aunque no existe en Honduras una política nacional específica para la cogestión de cuencas, existen políticas locales no formales que crean un ambiente propicio en el ámbito local.
- En la microcuenca La Hondura y el área forestal protegida La Mirona-El Suptal se identificaron elementos comunes relevantes que caracterizan la cogestión de cuencas, aunque no necesariamente se identifiquen con ese nombre.
- El análisis de los enfoques de manejo en áreas protegidas y cogestión de cuencas hidrográficas evidenció que ambos son complementarios al tener componentes comunes (actores institucionales y organizacionales que actúan en un mismo contexto territorial con objetivos, funciones, roles y responsabilidades relacionadas).
- El intercambio de experiencias para el escalamiento de la cogestión de cuencas requiere que se tomen en cuenta elementos claves de afinidad biofísica, organización, institucionalidad, motivación y recursos económicos.
- El intercambio de experiencias y aprendizajes efectuado entre la subcuenca del río Higuito y la subcuenca del río Copán favoreció la reflexión y realimentación del accionar conjunto. En tal sentido, se reconoce que la capacitación en el enfoque de gestión de cuencas es fundamental para crecer y escalar internamente hasta consolidar la cogestión de cuencas. Sin embargo, es necesario contar con entidades con experiencia y conocimiento en este enfoque de manejo, que faciliten el proceso.
- La integración de los municipios de la subcuenca en diferentes instancias organizacionales, con fines relacionados, facilita el proceso de escalamiento territorial de cogestión de cuencas, genera credibilidad y transparencia y facilita el intercambio de experiencias y conocimientos entre los actores, y con ello, el desarrollo de procesos de retroalimentación y desarrollo de relaciones comerciales, ambientales y sociales. 🌱

## Literatura citada

- Borrini-Feyerabend, G; Farvar, MT; Nguingui, JC; Ndongang, VA. 2000. Co-management of natural resources: Organising, negotiating and learning by doing. Kasperek Verlag, Heidelberg, DE, GTZ/UICN. 91 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2004. Programa fortalecimiento de la capacidad local para el manejo adaptativo de cuencas y la reducción de la vulnerabilidad a desastres naturales. [Focuecas II: propuesta para la segunda fase presentada a la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI)]. Turrialba, CR. 63 p.
- Faustino, J. 2005. Del manejo a la gestión de cuencas hidrográficas. Tegucigalpa, HN, CATIE- Focuecas. 20 p.
- \_\_\_\_; Jiménez, F; Campos, JJ. 2006. La gestión de cuencas hidrográficas en América Central. Turrialba, CR, CATIE- Focuecas. 34 p.
- \_\_\_\_; Jiménez, F; Kammerbauer, H. 2007. La gestión de cuencas hidrográficas en América Central: planteamiento conceptual y experiencias de implementación. Turrialba, CR, CATIE- Focuecas. 25 p.
- Global Water Partnership (GWP), Comité de Consejo Técnico (TAC). 2000. Manejo integrado de recursos hídricos. Estocolmo SE, GWP. 80 p.
- HarmoniCOP (Harmonising Collaborative Planning, DE). 2005. Aprender juntos para gestionar juntos: la mejora de la participación pública en la gestión del agua. Osnabruck, DE. 109 p.
- Hernández García, NA. 2007. Escalamiento territorial de la gestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 174 p.
- Lundwall, JM. 2003. El capital social y su relación con el desempeño de la democracia local y la descentralización exitosa: el caso de Honduras. Tegucigalpa, HN, PNUD. 28 p.
- Plan Trifinio. 1988. Plan de Desarrollo Regional Fronterizo Trinacional; desarrollo de las cuencas hidrográficas multinacionales Lempa y Motagua (T-2). Guatemala, GT, OEA / IICA. 120 p.
- Steel, GD; Torrie, JH. 1998. Bioestadística: principios y procedimientos. Trad. R Martínez. México DF, MX, McGraw-Hill. 2. ed. 622 p.

## Escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras.

### 3. Condiciones habilitadoras, estrategias y acciones para el escalamiento; modelos de cogestión y criterios básicos para una metodología de escalamiento<sup>1</sup>

**Noreen Antonia Hernández García<sup>2</sup>;**  
**Francisco Jiménez<sup>3</sup>; Jorge Faustino<sup>4</sup>;**  
**Cornelis Prins<sup>5</sup>**

Para alentar el desarrollo de un proceso de escalamiento territorial de cogestión de cuencas es necesario analizar y evaluar el contexto interno y externo del área propuesta, en sus aspectos biofísicos, políticos, legales, económicos, sociales, ambientales e institucionales.

Para ello, se debe tener acceso a toda la información existente relacionada con el manejo y gestión conjunta de cuencas; dicha información debe analizarse a fin de determinar las características que favorecen o limitan el escalamiento territorial del proceso de cogestión. Un elemento determinante es la existencia de una estructura organizativa con capacidad legal y técnica para impulsar la cogestión de cuencas; si tal estructura no existiera, debe entonces ser creada.

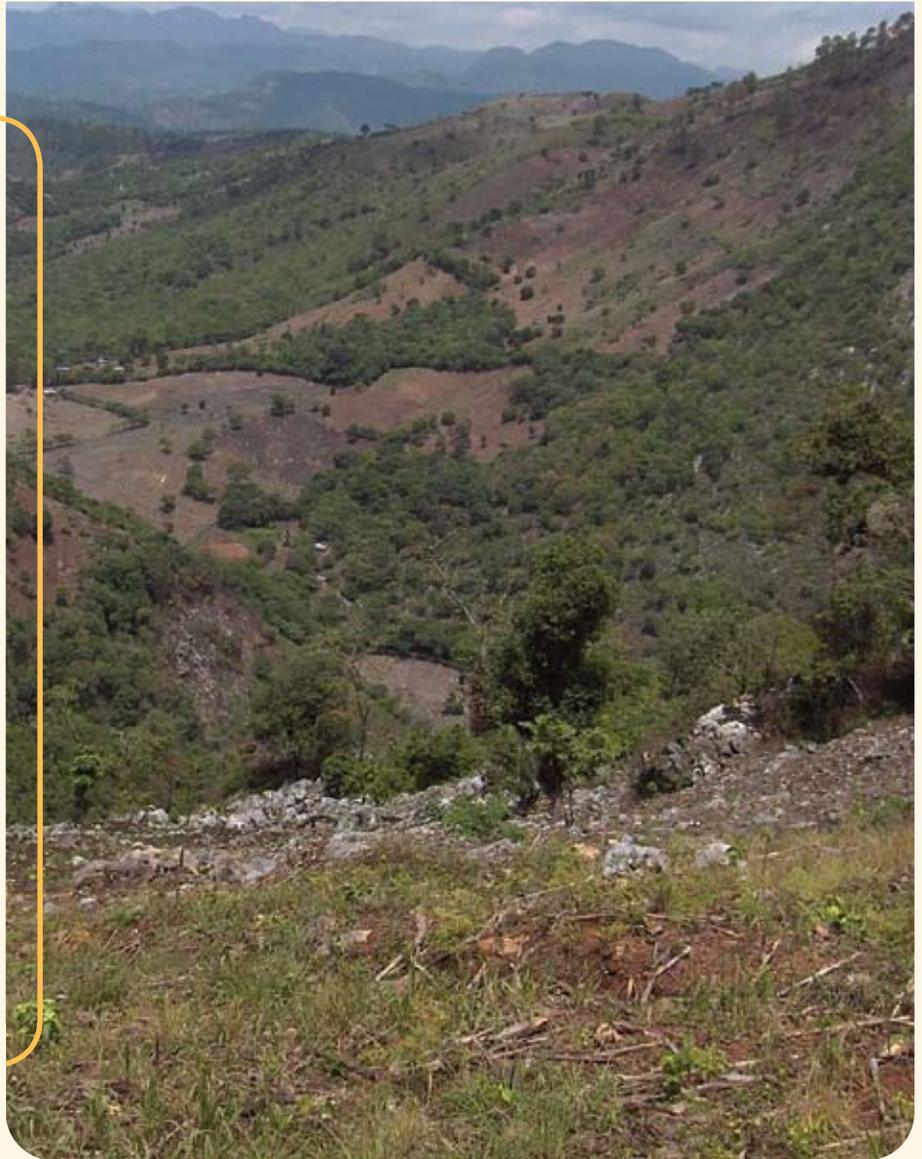


Foto: Noé Chica.

<sup>1</sup> Basado en Hernández García (2007).

<sup>2</sup> noreenh06@hotmail.com, nhernand@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

<sup>4</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. faustino@catie.ac.cr

<sup>5</sup> Grupo de Socioeconomía Ambiental, CATIE. prins@catie.ac.cr

## Resumen

Se discuten las condiciones habilitadoras, estrategias y acciones importantes que podrían facilitar y viabilizar el escalamiento territorial de cogestión de cuencas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán. La integración de estos elementos, más los aportes de los actores locales, permitió diseñar modelos de cogestión específicos para la microcuenca La Hondura y para el área forestal protegida de abastecimiento de agua La Mirona-El Suptal. Estos modelos se basan en los problemas, potencial y situación actual del manejo de los recursos naturales en las cuencas y su interacción con factores socioeconómicos y ambientales, así como en las expectativas, objetivos y necesidades de los actores locales. La propuesta metodológica ofrecida es flexible y adaptativa para el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas, y consta de tres fases: a) demanda local y análisis de contexto de la cuenca para el escalamiento territorial; b) construcción del escalamiento territorial de la cogestión; c) consolidación del proceso de escalamiento territorial.

**Palabras claves:** Cuencas hidrográficas; ordenación de cuencas; ordenación territorial; gestión; cogestión; participación comunitaria; gobernanza ambiental; estructura organizacional; río Higuito; río Copán; Honduras.

## Summary

**Scaling up in watershed co-management: the case of Higuito and Copan watersheds, Honduras. 3. Enabling conditions, strategies, and actions for scaling up; co-management models and basic criteria for a scaling up methodology.** Important enabling conditions, strategies, and actions that could favor co-management scaling up in the Higuito River and Copán River watersheds are discussed. With these elements, plus contributions from stakeholders, a specific co-management model was designed for each La Hondura micro-watershed and La Mirona-El Suptal forest-protected area. The models are based on problems, potential, and present situation of natural resource management in the watershed, and interactions with socio-economic and environmental factors. Local stakeholders' expectations, objectives and needs are also taken into consideration. The methodology proposed is flexible and adaptive for watershed co-management scaling up. It is composed of three stages: a) local demand and local conditions for scaling up; b) design of a co-management scaling up model; c) implementation of the model.

**Keywords:** Watershed; watershed management; land management; co-management; community participation; environmental governance; organizational structure.

## Introducción

La región Occidental de Honduras es una zona prioritaria para la protección ambiental. Como resultado de ello, se han decretado legalmente diez áreas protegidas y clasificado cuatro cuencas hidrográficas, dos de ellas transfronterizas, dentro de las cuales existe una serie de subcuencas prioritarias cuyos afluentes drenan hacia territorio nacional e internacional. Esto ha permitido que, como parte de la política ambiental de Honduras, se priorice la incor-

poración de diferentes programas y proyectos al manejo de recursos naturales y al desarrollo ambiental y socioeconómico.

Según Faustino et ál. (2006), generalmente el estado actual de las cuencas en América Central conduce a una reflexión sobre qué hace falta o por qué no se avanza lo suficiente para lograr los impactos deseados, y cómo evitar que se den problemas en la disponibilidad, calidad y cantidad del recurso agua, vulnerabilidad a desastres naturales, pobreza y degradación de los recursos naturales. Ante este

desafío surge la cogestión como enfoque para la gestión sostenible de los recursos naturales en las cuencas. La cogestión se define como el manejo conjunto, compartido y colaborativo, mediante el cual diferentes actores locales (productores, usuarios, 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 sostenibles en

el manejo de los recursos naturales y el ambiente en las cuencas hidrográficas a corto, mediano y largo plazo (Faustino et ál. 2006).

Actualmente en la región Occidental de Honduras, específicamente en la subcuenca del río Copán, se está implementando el Programa Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas (Focuecas II) financiado por la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI) y liderado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Focuecas II propone el escalamiento de aprendizajes y experiencias favorables de gestión de cuencas, como una estrategia para lograr mayor y más rápido impacto en las cuencas (CATIE 2004).

En la región centroamericana no se tienen experiencias concretas sobre cómo hacer viable el proceso de escalamiento territorial en cuencas hidrográficas. Por ejemplo, no se sabe cuáles son las condiciones habilitadoras necesarias para tener mayores probabilidades de éxito, ni cuáles estrategias se pueden utilizar a la luz de experiencias concretas, ni qué elementos deben tomarse en cuenta en la definición y establecimiento del modelo de cogestión para el escalamiento de aprendizajes, experiencias, conocimientos desde una cuenca a otra y, finalmente, cuáles son los aspectos metodológicos fundamentales para continuar con este proceso. Este estudio tiene por objetivo aportar a estas interrogantes.

La investigación se realizó en las subcuencas de los ríos Copán e Higuito, Honduras. El primer artículo de esta serie (pág. 8 en este mismo número de la RRNA) ofrece el detalle del área de estudio.

### **Identificación de condiciones para el escalamiento de la cogestión en la subcuenca del río Higuito**

Para la identificación de condiciones habilitadoras, estrategias y acciones

para el escalamiento territorial del enfoque de cogestión de cuencas se analizaron los resultados obtenidos en las fases anteriores de la investigación y se formuló una propuesta de condiciones habilitadoras específicas para la subcuenca del río Higuito. La propuesta se concertó en un taller con actores claves, en la microcuenca La Hondura y el área forestal protegida abastecedora de agua La Mirona-El Suptal. El propósito fue fortalecer la integración, a partir del enfoque de cogestión de cuencas, de los programas, proyectos, municipalidades, organizaciones y actores locales (patronatos, juntas de agua y saneamiento, cooperativas) relacionados con el manejo de cuencas y áreas protegidas. Tal concertación pretende que los organismos participantes coordinen formalmente esfuerzos e inversiones y establezcan un objetivo común y sistémico.

### **Propuesta de un modelo de cogestión de cuencas para la subcuenca del río Higuito**

Para la definición de un modelo preliminar de cogestión de cuencas se presentó una propuesta general de modelo de cogestión adaptado a la subcuenca del río Higuito, con el propósito de que los actores lo analizaran, opinaran y lo readecuaran, de manera que el modelo responda a las características particulares de cada área. Se hizo énfasis en que se debían tener en cuenta las características particulares de su propia microcuenca y la visión de cada actor proveniente de la zona seleccionada para aplicar la cogestión de cuencas. En ambas microcuencas ya existen organismos locales creados específicamente para dar seguimiento al manejo de cuencas; este es un elemento importante que también debe tenerse en cuenta. En la definición de una metodología que facilite el proceso de escalamiento territorial de cogestión de cuencas se elaboró previamente una propuesta metodo-

lógica que fue presentada en talleres con los actores para enriquecerla y adaptarla a la situación real de cada zona de estudio.

### **Resultados y discusión**

#### **Condiciones para el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas**

Para fortalecer la estrategia de acción conjunta de los actores involucrados en el manejo de la microcuenca La Hondura y el área forestal protegida La Mirona-El Suptal se concertó la propuesta de condiciones habilitadoras, estrategias y acciones para el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas en la subcuenca del río Higuito. Se identificaron cinco condiciones habilitadoras, con sus respectivas estrategias y acciones, tal y como se describen a continuación.

La decisión de iniciar un proceso de escalamiento territorial de la cogestión de cuencas tiene, como punto de partida, la necesidad de la población de encontrar soluciones a problemas evidentes en el manejo de los recursos naturales, tales como la calidad, cantidad y continuidad del recurso agua. Tal situación requiere que se defina un área focal de intervención. Una estrategia puede ser la determinación de Áreas de Sensibilidad Ambiental y Social (ASAS); este es un enfoque nuevo para determinar aquellas áreas donde se pueden ejecutar acciones conjuntas (Orozco 2006). Al delimitar un área de acción se favorece la identificación de actores con un interés común e integrador; se deben considerar principalmente los actores que toman decisiones, las ejecutan y evalúan (alcaldes municipales, presidentes de juntas de agua, usuarios de recursos). La consolidación de la cogestión de cuencas es más factible si en cuencas vecinas existen experiencias que se perciben como exitosas y si se tienen entidades con la experiencia y conocimiento necesarios para que asesoren y faciliten el proceso de escalamiento territorial.

### Condición habilitadora 1

El escalamiento de la cogestión de cuencas debe ser una iniciativa y demanda local, a partir de experiencias exitosas en subcuencas vecinas.

Estrategias	Acciones
Gestión conjunta local para el manejo de cuencas hidrográficas	Formar un grupo de actores locales (instituciones, organizaciones, propietarios, usuarios) que compartan un interés por la gestión conjunta. Identificar una entidad con capacidad de asesorar y fortalecer el enfoque de cogestión de cuencas.
Intervención en una escala territorial natural (límite de subcuenca o microcuenca)	Identificar áreas focales de intervención, objeto de la cogestión de cuencas; p.e. subcuencas, microcuencas, parte alta media o baja de la cuenca, zonas de recarga hídrica.
Identificación y selección de actores claves	Identificar e inventariar todos los actores claves involucrados directamente en acciones dentro del área elegida.
Definición de un objetivo claro para la cogestión, considerando el objetivo de la cuenca (p.e. agua para consumo humano)	Identificar y definir el problema prioritario (sentir y pensar de los actores locales). Definir el objetivo y necesidad de la cogestión de cuencas, decisión de los actores locales y no de las instituciones. Identificar los recursos claves (agua, bosque, café, recreación) para el desarrollo y sostenibilidad de la cuenca.
Identificación de recursos para implementar el proceso de escalamiento territorial	Inventariar los recursos, experiencias y conocimientos disponibles entre todos los actores para el escalamiento territorial de cogestión.

### Condición habilitadora 2

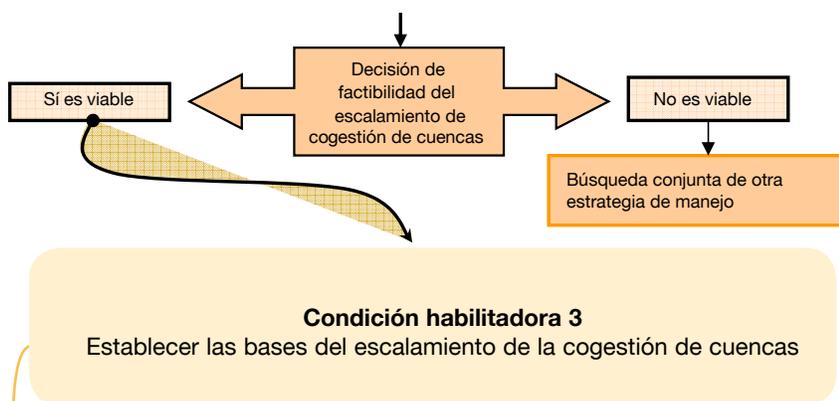
Promover un ambiente propicio para implementar el escalamiento de la cogestión de cuencas

Estrategias	Acciones
Fortalecimiento de la estructura líder del proceso	Identificar y fortalecer una estructura apropiada para la implementación del proceso de cogestión de cuencas.
Acceso a información	Identificar y analizar mapas cartográficos base, caracterizaciones, diagnósticos, planes, etc.
Caracterización de la zona propuesta	Determinar las características sociales, biofísicas, económicas, ambientales e institucionales que favorecen o limitan el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas.
Análisis del marco político, jurídico, institucional y financiero	Identificar y analizar las políticas que favorecen la implementación y sostenibilidad de la cogestión de cuencas. Analizar los instrumentos legales existentes (convenios, acuerdos, leyes, reglamentos, ordenanzas, declaratoria legal de microcuencas). Identificar los actores institucionales, proyectos, programas, agentes cooperantes, organizaciones implicadas en el manejo de cuencas hidrográficas.
Análisis FODA del área	Identificar estrategias y mecanismos de financiamiento (quién financiará y cómo lo hará) en el proceso de escalamiento. Realizar el análisis FODA en el área seleccionada para el escalamiento territorial.

La definición del objetivo de la cogestión de cuencas está ligada al objeto de manejo de la cuenca, y este, al recurso integrador de intereses de los actores. Estos objetivos se deben definir de manera conjunta y en escala temporal, de manera que se establezca cuándo se alcanzarán los logros (PROARCA 2005). Igualmente, los actores claves deben estar concientes de que el escalamiento territorial requiere de una inversión financiera inicial, y que para ello es conveniente identificar y valorar los recursos, experiencias y conocimientos disponibles.

Para alentar el desarrollo de un proceso de escalamiento territorial de cogestión de cuencas es necesario analizar y evaluar el contexto interno y externo del área propuesta, en sus aspectos biofísicos, políticos, legales, económicos, sociales, ambientales e institucionales. Para ello, se debe tener acceso a toda la información existente relacionada con el manejo y gestión conjunta de cuencas; dicha información debe analizarse a fin de determinar las características que favorecen o limitan el escalamiento territorial del proceso de cogestión. Un elemento determinante es la existencia de una estructura organizativa con capacidad legal y técnica para impulsar la cogestión de cuencas; si tal estructura no existiera, debe entonces ser creada.

El análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del área propuesta para el escalamiento ayuda a determinar si existe o no un ambiente propicio. En las fortalezas es necesario identificar y analizar el aspecto financiero destinado a la implementación del escalamiento territorial de la cogestión de cuencas. Sin embargo, si no existe un ambiente favorable en el momento del análisis, es necesario decidir en forma conjunta si se adopta otra estrategia de manejo, o si igual se aplica el proceso de cogestión; de ser así, la inversión financiera y el tiempo necesario para lograr resultados van a ser mayores.



Estrategias	Acciones
Apertura a la participación real	Implementar mecanismos de comunicación.  Facilitar estrategias de participación plena, activa, colaborativa y responsable de los actores.
Integración, convergencia y concertación	Crear espacios y mecanismos de consulta en diferentes niveles (cabildos abiertos, mesas de concertación...). Implementar la convergencia para identificar intereses, necesidades y potencialidades comunes. Implementar la concertación para acordar fines, propósitos o interpretaciones diferentes, que surjan entre los actores. Desarrollar la integración para crear sinergias, unir esfuerzos y capacidades en función de los fines acordados.
Planificación del proceso de escalamiento territorial	Crear una línea base e indicadores que permita medir el estado inicial, avance y el impacto de las acciones a implementar. Elaborar en forma conjunta un plan de acción para resolver problemas prioritarios y factibles de solucionar.
Capacidad de gestión enfocada a las organizaciones de base	Identificar el nivel de coordinación interinstitucional. Ofrecer capacitación gerencial, de liderazgo y poder social. Ofrecer capacitación permanente a los actores claves en aspecto de administración y manejo de cuencas. Asignar responsabilidades y beneficios a cada actor.
Integración de principios y valores	Concertar y estipular los principios y valores que regirán la organización responsable del proceso de escalamiento.
Acceso fluido a la información	Generar, sistematizar y publicar información para facilitar la generación de conocimiento.  Emplear medios de comunicación y educación para difundir la información existente.

La base de la cogestión de cuencas es brindar espacios para la participación real de los actores integrados en el proceso de cogestión. La participación posee su principal pilar y fortaleza en la comunicación

abierta, sincera y objetiva entre los diferentes actores (Lundwall 2003). Ningún actor debe sentirse excluido o ignorante del proceso de cogestión de cuencas y, para lograrlo, pueden emplearse mecanismos de divulga-

ción, como programas de comunicación local o cabildos abiertos. El proceso de divulgación debe tener el respaldo legal de la municipalidad o mancomunidad de la zona, ya que con ello se logra un mayor apropiamiento local. Estos espacios informativos también abren las puertas a espacios de consultas y facilitan la convergencia, concertación e integración de los actores.

Igualmente necesaria es la planificación conjunta y realista, la cual es posible si todos los actores tienen un conocimiento profundo de la situación actual de la zona propuesta para el escalamiento territorial. Al momento de planificar, se debe definir una línea base que ayude a los actores a definir los objetivos prioritarios y valorar sus esfuerzos e impactos positivos en la cuenca. Adicionalmente, se debe analizar el nivel de coordinación interinstitucional y organizacional para valorar el traslapo de funciones, responsabilidades y actividades ejecutadas en la subcuenca. Hay que tratar de fortalecer la capacidad gerencial en la cogestión de cuencas, ya que este es un factor que limita la participación real.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta es la integración de principios y valores en la organización. Por ejemplo, en la subcuenca del río Higuito, una estrategia fundamental identificada por los actores locales fue analizar los principios y valores de cada organización e institución que forma parte del Consejo responsable del manejo de cuencas, ya que son indicadores de la credibilidad y transparencia de la organización y un pilar fundamental para ganarse la confianza de los demás participantes. Así también, el acceso y fluidez de la información son elementos fundamentales para la toma de decisiones, por lo que será necesario generarla, sistematizarla y darla a conocer con el fin de facilitar la generación del conocimiento.

**Condición habilitadora 4**  
Institucionalización del proceso de escalamiento territorial de  
gestión de cuencas

Estrategias	Acciones
Regulación y fortalecimiento de la institucionalidad y gobernanza	<p>Analizar las tradiciones y conocimientos que los actores utilizan para administrar los recursos naturales.</p> <p>Establecer reglas y procedimientos claros y aceptados por los socios de la cogestión de cuencas (reglamentos, normas, políticas).</p> <p>Establecer convenios (compartir el manejo de la cuenca).</p> <p>Establecer una estrategia de transferencia de capacidades a nuevos actores del proceso.</p>
Desarrollo de procesos	<p>Construir y consolidar procesos de mediano y largo plazo que se articulen bajo un fin común.</p>
Alianzas estratégicas y de aprendizajes	<p>Establecer alianzas y vínculos con actores de influencia en la zona.</p> <p>Establecer sinergias con otros programas y proyectos de subcuencas vecinas o de la región.</p>
Monitoreo y evaluación del proceso de escalamiento territorial	<p>Establecer criterios y mecanismos para supervisar, monitorear y evaluar el proceso de escalamiento territorial, de manera a identificar las tendencias (dirección e impacto).</p> <p>Evaluar y sistematizar periódicamente lo actuado; reflexionar al respecto y ajustar las acciones a futuro.</p>
Integración del manejo y gestión adaptativa	<p>Integrar la intervención experimental y el reajuste de acciones en el análisis de la complejidad natural del manejo de una cuenca.</p>

En el proceso de cogestión de cuencas se deben tomar muy en cuenta las tradiciones, conocimientos, estrategias y procesos que los actores usualmente aplican para administrar los recursos naturales. De hecho, la cogestión de cuencas debe servir de guía para el fortalecimiento de la institucionalidad, gobernabilidad y gobernanza que demanda el escalamiento territorial. Las reglas y normas locales que se establezcan deben ser aceptadas, apropiadas y cumplidas por todos los actores claves para asegurar la consolidación de los procesos de gestión conjunta a mediano y largo plazo.

En el camino hacia la institucionalización, los actores claves pueden establecer alianzas estratégicas de las que deriven beneficios mutuos. Entre estos aliados pueden estar las iglesias, las organizaciones políti-

cas o de educación, la empresa privada, los medios de comunicación. La Comisión Ciudadana de Medio Ambiente (COCAM), por ejemplo, ha favorecido la cogestión en la microcuenca La Hondura mediante alianzas con los centros educativos para ejecutar actividades de educación ambiental y reforestación.

Asimismo, el monitoreo y evaluación del proceso de escalamiento territorial son necesarios para identificar y reflexionar sobre las tendencias del proceso, de manera que se efectúen los ajustes necesarios y se incorpore el manejo adaptativo. El principio de incertidumbre es inherente a las cuencas hidrográficas, las cuales se ven afectadas por procesos naturales altamente variables, por lo que no se puede predecir el estado exacto de una cuenca en un determinado momento en el futuro; de allí que es

importante incluir el aspecto de la probabilidad y la necesidad de irse adaptando a las circunstancias.

El proceso de cogestión de cuencas debe ser reconocido legalmente para favorecer la sostenibilidad de esta estrategia y facilitar la gestión financiera ante organismos cooperantes. En Honduras se requiere de la declaratoria legal del área protegida objeto de cogestión, como respaldo legal para reconocer y exigir las acciones de manejo en el área (Democracia sin Fronteras 2007). De igual forma, el grupo de actores que promuevan procesos de cogestión de cuencas deben tener el respaldo legal de conformación (personería jurídica). En la zona de estudio, el respaldo legal fue decisivo en el proceso de declaratoria de microcuencas y de áreas protegidas, para dar inicio al ordenamiento territorial.

Otra estrategia que favorece la sostenibilidad del escalamiento es la incorporación del enfoque de género, en reconocimiento de los roles diferenciados que hombres y mujeres desempeñan en la cogestión de cuencas. Asimismo, la gestión del conocimiento requiere que se definan acciones para crear, desarrollar, utilizar, compartir, transmitir y almacenar los conocimientos generados durante el proceso de escalamiento territorial de cogestión de cuencas. Como parte de la gestión del conocimiento, una de las acciones necesarias es la sistematización de experiencias y su divulgación. Asimismo, para la sostenibilidad financiera del proceso de cogestión de cuencas y escalamiento territorial es básico disponer de una estrategia local de financiamiento. En la subcuenca del río Higuito, dicho proceso se fortaleció cuando pasó a formar parte de los planes estratégicos municipales o mancomunados. Es importante que el escalamiento incluya el análisis de posibles efectos generados en las subcuencas vecinas.

**Condición habilitadora 5**  
Asegurar la sostenibilidad del proceso de escalamiento de cogestión de cuencas

Estrategias	Acciones
Respaldo legal del proceso de cogestión de cuencas	Dar trámite a la personería jurídica del comité de cuencas, en caso de que la instancia local no la posea. Dar trámite a la declaratoria legal de subcuencas o microcuencas, en caso de que no exista.
Alianzas con los procesos de comanejo en áreas protegidas con influencia en la subcuenca	Integrar el enfoque ecosistémico, considerando las áreas protegidas como un espacio fundamental para el ordenamiento territorial.
Uso de herramientas de planificación	Implementar el plan de cogestión y plan de ordenamiento territorial, e integrar el plan de riesgos a desastres.
Incorporación del enfoque de género	Integrar el enfoque de género en todo el proceso de escalamiento territorial de cogestión de cuencas.
Establecimiento de la gestión del conocimiento	Definir acciones para crear, desarrollar, utilizar, compartir, transmitir y almacenar los conocimientos generados en el proceso de escalamiento territorial de cogestión de cuencas. Rescatar, construir y divulgar el conocimiento local por medio de la sistematización de experiencias.
Identificación de impactos de la buena cogestión	Analizar los efectos en las subcuencas adyacentes mediante alianzas interinstitucionales y organizacionales.
Establecimiento de un mecanismo de financiamiento del proceso de cogestión de cuencas	Identificar fuentes y mecanismos de financiamientos para el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas. Incluir la cogestión de cuencas en la planificación de los municipios. Identificar actividades locales sociales y productivas. Hacer una valoración económica de la cuenca.

**Propuesta de modelo de cogestión de cuencas para la subcuenca del río Higuito**

Para el diseño del modelo de cogestión, tanto en la microcuenca La Hondura como en el área forestal protegida La Mirona-El Suptal, se estableció una base o punto de partida, teniendo en cuenta las características particulares de cada área de estudio. Como resultado de la concertación con los actores locales, se adoptó el potencial implícito en cada área como la base para elaborar el modelo de cogestión. Así por ejemplo, en ambos sitios ya existen procesos que favorecen la institucionalidad y gobernabilidad, hay un

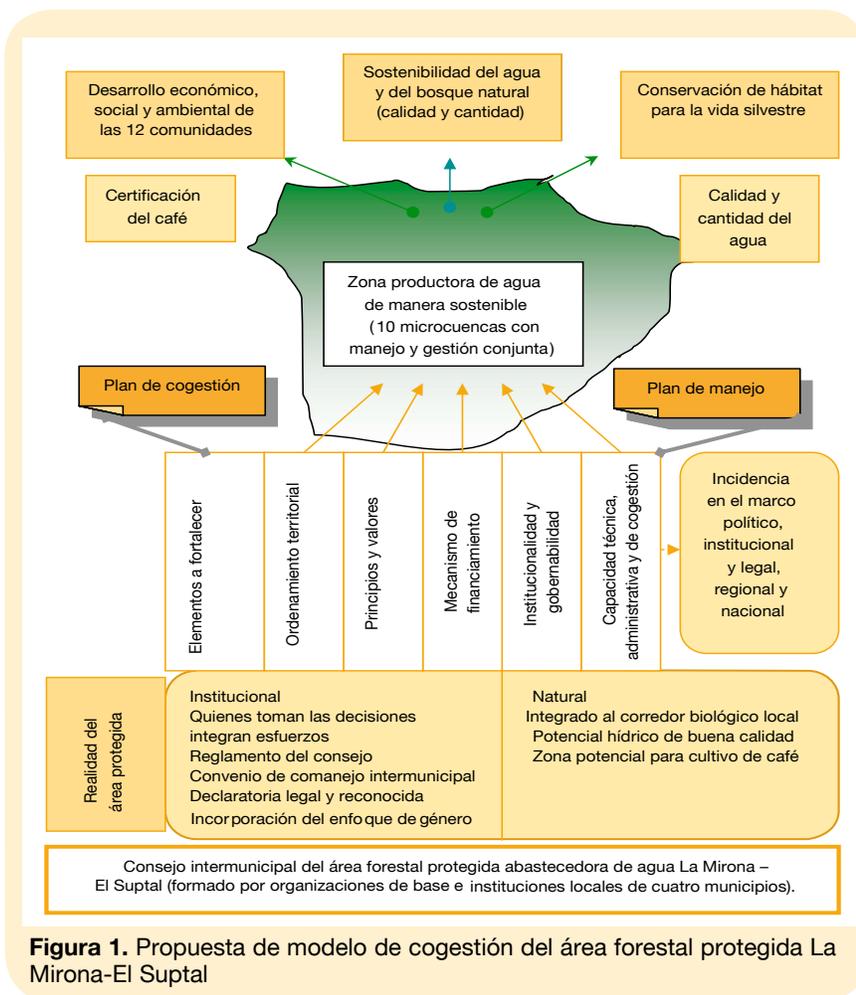
marco legal vigente, e instrumentos jurídicos y de planificación. A partir de allí, se definieron participativamente las metas que se deseaba lograr con el enfoque de cogestión de cuencas. Esta estrategia facilitó la identificación de los elementos o instrumentos necesarios y factibles para consolidar el proceso de cogestión y, a la vez, permitió incorporar los principios y valores que deben guiar el desarrollo del proceso. El modelo de cogestión del área forestal protegida La Mirona-El Suptal (Fig. 1) y de la microcuenca La Hondura (Fig. 2) se sustenta en una base sólida: las estructuras locales de comanejo.

**Propuesta metodológica para el escalamiento territorial de cogestión de cuencas hidrográficas**

Con base para la caracterización, los elementos fundamentales de la cogestión, el ambiente propicio y las condiciones habilitadoras propuestas para la cogestión en la subcuenca del río Higuito, se generaron los criterios y elementos necesarios para formular una metodología para el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas. Esta propuesta va dirigida a cuencas vecinas con similares contextos, y parte de los siguientes elementos de referencia: a) el análisis de escalamiento de cogestión se realizó en una microcuenca urbana-rural y en un área productora de agua; b) se considera el recurso agua para consumo humano como el elemento integrador de intereses; c) la problemática de manejo de los recursos naturales es similar en ambas subcuencas; d) existen los consejos o comisiones responsables del manejo de cuencas y están organizados; e) existe un grado importante de gestión y manejo conjunto de los recursos naturales; f) hay información básica y es accesible; g) se tiene experiencia en una subcuenca vecina donde se está aplicando el enfoque de cogestión de cuencas; h) las dos subcuencas tienen marcos legales, políticos e institucionales similares.

Con base en estas consideraciones y en las lecciones aprendidas con este estudio, se ofrece a continuación una propuesta metodológica para lograr el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas (Fig. 3).

**Fase 1.-** El escalamiento territorial de la cogestión de cuencas debe responder a una necesidad y demanda de los actores locales. Este principio es fundamental para facilitar la motivación e integración de los actores. En esta misma fase también es prioritaria



la identificación de actores claves que participen del escalamiento territorial de cogestión de cuencas, ya que ellos representan intereses legítimos, son organizados y tienen instrumentos de gobernanza (Hofwegen y Jaspers 2000). El análisis de redes sociales es una herramienta útil para la selección de actores claves y para identificar la dinámica local y el ambiente de colaboración institucional (Orozco 2006). En esta fase también se debe conocer el estado actual de las características biofísicas, sociales, económicas, ambientales, políticas e institucionales que favorecen o limitan la implementación del proceso de cogestión de cuencas.

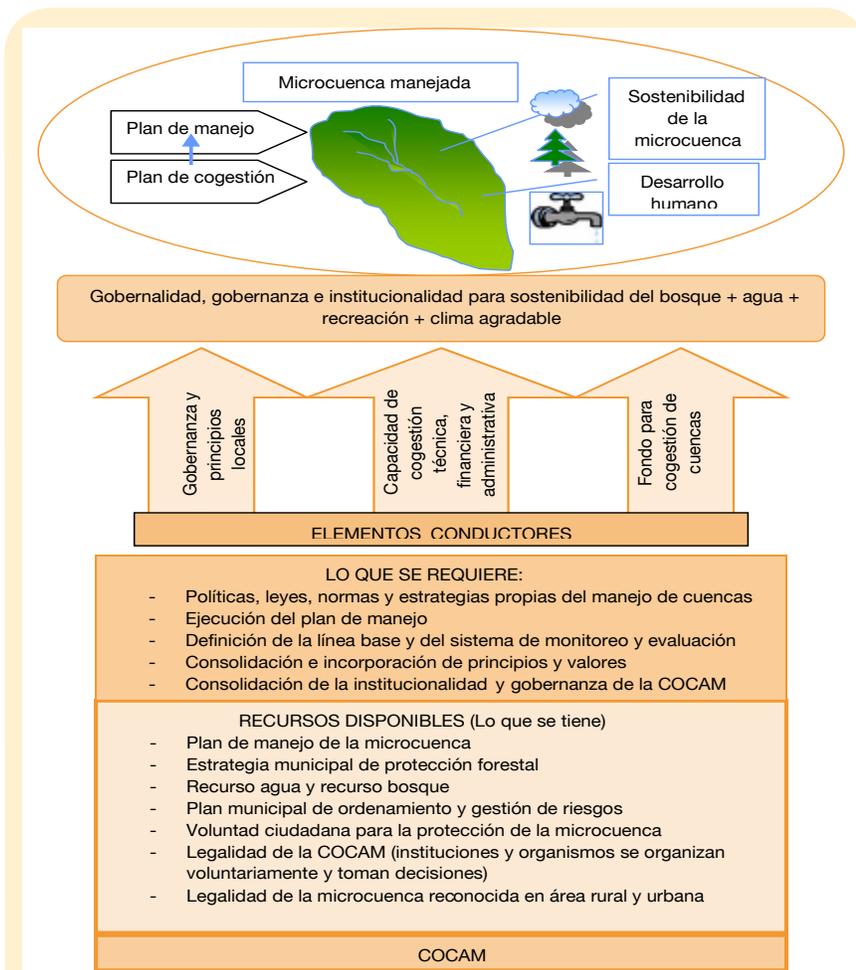
**Fase 2.-** En esta fase se recopila información básica sobre los aspectos

políticos, legales, institucionales, financieros y de participación y se esboza una caracterización y diagnóstico para identificar los principales problemas, potenciales y acciones ejecutadas por los actores locales, que favorecen o limitan el proceso de cogestión de cuencas. Posteriormente, esta información se integra a un análisis de factibilidad de un ambiente propicio para el escalamiento territorial de cogestión de cuencas a nivel local, regional y nacional. En esta misma fase se busca fortalecer la entidad cogestora, que es la organización de cuencas que va a liderar el proceso de cogestión. Para ello se requiere un exhaustivo proceso de capacitación sobre el enfoque de cogestión de cuencas y mecanismos de capacidad de gestión.

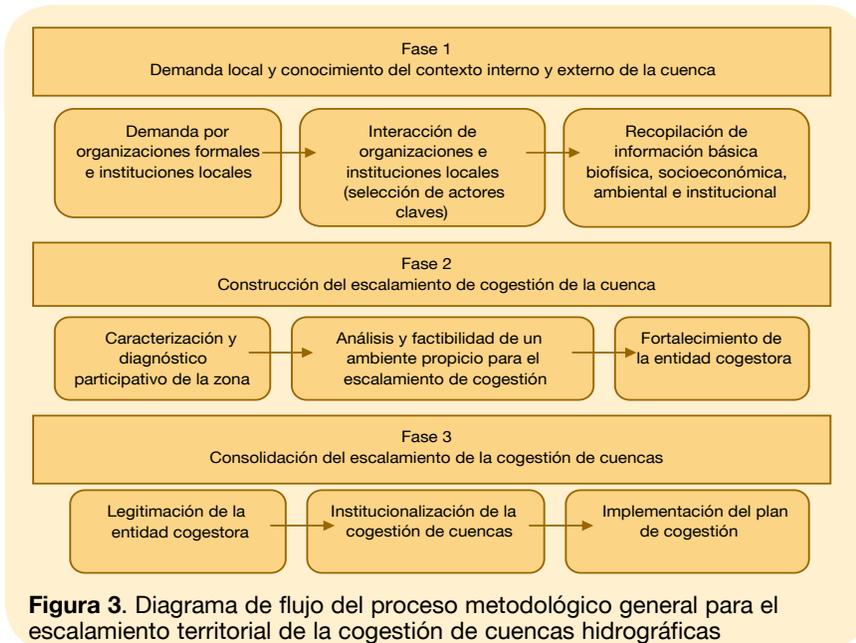
**Fase 3.-** La legitimidad de la entidad cogestora es básica para que le sea concedido el poder legal y logre el protagonismo en la cogestión de cuencas. Además, en Honduras la legitimidad es una condición para que el Estado comparta legalmente la administración y manejo de un área natural con miras al aprovechamiento de un recurso natural (establecimiento de un convenio de cogestión o comanejo). También es necesario desarrollar y consolidar los mecanismos de gobernabilidad, gobernanza e institucionalidad para hacer viable el proceso de escalamiento territorial. Un elemento muy importante que surgió en el análisis con los actores locales es el rescate de principios y valores en las organizaciones miembros de la entidad cogestora, pues el interés común es el espíritu de un proceso como este. Finalmente, la puesta en ejecución del plan de cogestión es el elemento articulador y base para fortalecer las capacidades técnicas y gerenciales de las organizaciones responsables de la gestión integral de cuencas. Se puede decir que la cogestión de cuencas hidrográficas ya está implementada cuando el plan de cogestión se está ejecutando.

### Conclusiones

- La propuesta de condiciones habilitadoras para el escalamiento territorial de cogestión de cuencas debe ser considerada como una guía flexible que se adapta a las características particulares de la cuenca elegida para el escalamiento territorial. El escalamiento territorial de cogestión de cuencas es un proceso dinámico, puesto que la cuenca *per se* es un sistema dinámico y, por consiguiente, el proceso de escalamiento debe ser adaptativo.
- La decisión de usar el potencial implícito en cada área como plataforma para elaborar el modelo de cogestión facilitó la identificación de instrumentos, principios y



**Figura 2:** Esquema de propuesta de modelo de cogestión de la microcuenca La Hondura



**Figura 3.** Diagrama de flujo del proceso metodológico general para el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas

valores necesarios y factibles para consolidar el proceso.

- El procedimiento metodológico propuesto para el escalamiento territorial de la cogestión de cuencas se fundamenta en tres condiciones: a) las cuencas vecinas tienen características similares a las de la cuenca original; b) el recurso agua para consumo humano es el interés común; c) el escalamiento responde a una demanda local formulada por organizaciones formales e instituciones propias.

### Literatura citada

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2004. Programa fortalecimiento de la capacidad local para el manejo adaptativo de cuencas y la reducción de la vulnerabilidad a desastres naturales. [Focuecas II: propuesta para la segunda fase presentada a la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI)]. Turrialba, CR. 63 p.

Faustino, J; Jiménez, F; Campos, JJ. 2006. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central. Turrialba, CR, CATIE, Focuecas. 34 p.

Fundación Democracia sin Fronteras. 2007. Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre [texto reproducido del monitoreo legislativo de la Fundación Democracia sin Fronteras]. Tegucigalpa, HN. 130 p.

Hernández García, NA. 2007. Escalamiento territorial de la cogestión de cuencas hidrográficas en las subcuencas de los ríos Higuito y Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 174 p.

Hofwegen Van, PJ; Jaspers, FG. 2000. Marco analítico para el manejo integrado de recursos hídricos: lineamientos para la evaluación de marcos institucionales. Washington, US, BID. 92 p.

Lundwall, JM. 2003. El capital social y su relación con el desempeño de la democracia local y la descentralización exitosa: el caso de Honduras. Tegucigalpa, HN, PNUD. 28 p.

Orozco Bucardo, PP. 2006. Experiencias organizativas para el manejo de cuencas y propuesta metodológica para incorporar el enfoque de cogestión: el caso de las subcuencas de los ríos Cálculo y Jucuapa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 192 p.

PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centroamérica). 2005. Lineamientos de comanejo de las áreas protegidas de Centroamérica. Guatemala. Serie Comanejo de Áreas Protegidas. v.1, 36 p.

# Definición de la línea base para el monitoreo biofísico y socioambiental en la cogestión de cuencas en América Central.

## 1. Diseño de una metodología participativa<sup>1</sup>

**Argelia Rascón Ramos<sup>2</sup>;**  
**Francisco Jiménez<sup>3</sup>**

Mediante un proceso participativo conjuntamente con actores de la microcuenca, se identificaron los indicadores de manejo y gestión relevantes para definir la línea base, a partir del concepto de cogestión.

Se seleccionaron un total de nueve indicadores los cuales consideran aspectos de participación equitativa y permiten identificar la información mínima necesaria para valorar los cambios que se den en el estado de la cuenca y en la institucionalidad. Con los resultados obtenidos estos podrán, además de generar el sistema de monitoreo, implementar alternativas que permitan su articulación, integrar esfuerzos para superar problemas, aprovechar mejor las oportunidades, optimizar los recursos disponibles y viabilizar las propuestas y acciones de la gestión de cuencas.



Foto: Oscar Angulo.

<sup>1</sup> Basado en Rascón (2007)

<sup>2</sup> arascon@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

## Resumen

Junto con actores locales claves de la microcuenca del río La Soledad, Valle de Ángeles, Honduras, se elaboró una metodología participativa que permitiera definir la línea base para el monitoreo biofísico y socioambiental, según el enfoque de cogestión de cuencas hidrográficas promovido por CATIE en América Central. Dicha metodología favorece un proceso permanente y sostenible de toma de decisiones y fortalece las capacidades locales. La metodología consta de tres fases: 1) reuniones con actores locales para discutir la importancia y necesidad de establecer una línea base para el monitoreo de las acciones que se realizan como parte del manejo de una cuenca; 2) con la participación de los actores interesados, se identifican indicadores posibles y se seleccionan los más representativos; 3) junto con el actor responsable de cada indicador, se diseñan los protocolos para la caracterización de los indicadores y los formatos para la recopilación de información, con sus respectivos instructivos. La información recopilada es luego analizada para valorar su calidad y utilidad. La metodología resultó útil y viable; los actores locales no tuvieron problemas para implementarla.

**Palabras claves:** Cuencas hidrográficas; ordenación de cuencas; gestión; cogestión; monitoreo; participación comunitaria; participación social; metodología; indicadores.

## Summary

**Baseline definition for the biophysical and socio-environmental monitoring in watershed management in Central America; design of a collaborative methodology.** A participative methodology was elaborated in collaboration with local stakeholders from La Soledad River micro-watershed, Valle de Angeles, Honduras. This methodology was intended to define a baseline for the biophysical and socio-environmental monitoring of watersheds, according to the collaborative watershed management focus promoted by CATIE in Central America. The methodology favors a sustainable and permanent process for decision-making, and strengthens local capacities. The methodology is composed of three steps: 1) meetings with local stakeholders to discuss the importance and necessity of establishing a baseline for monitoring watershed management; 2) with the participation of interested stakeholders, indicators are identified and selected; 3) along with the responsible for each indicator, protocols for indicator characterization and formats for data gathering are designed, and guidelines are composed. Information gathered is then analyzed to assess its quality and usefulness. The methodology turned out to be useful and viable; local actors had no problems with implementation.

**Keywords:** Watershed; watershed management; land management; co-management; monitoring; community participation; social participation; methodology; indicators.

## Introducción

Es cada vez más evidente la importancia y necesidad del monitoreo como componente indispensable para el análisis, retroalimentación y toma de decisiones en los procesos de manejo, gestión y cogestión de las cuencas hidrográficas. Ya existen algunas propuestas de indicadores para el manejo de cuencas, pero en la mayoría de los casos se trata de simples listados identificados de manera

teórica y sin análisis de factibilidad real para su implementación. Con recursos de la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional (ASDI), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) ha puesto en práctica durante los últimos años un enfoque innovador de gestión integral y conjunta de cuencas hidrográficas a través del programa Focuenas II “Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión

Adaptativa de Cuencas”. Este programa desarrolla acciones en microcuencas demostrativas de Honduras y Nicaragua. Un componente fundamental del enfoque es el sistema de monitoreo basado en indicadores de línea base, los cuales determinan el estado de la cuenca a partir del cual se evalúan los resultados y avances de las acciones de manejo.

Sin embargo, no existen metodologías para el establecimiento

de la línea base ni para el monitoreo de la gestión y la cogestión de cuencas a partir de indicadores seleccionados, discutidos, analizados, priorizados y consensuados entre los actores locales. Tampoco se cuenta con protocolos metodológicos detallados para su aplicación en condiciones reales de una cuenca. La cogestión de cuencas enfrenta desafíos complejos en el diseño del monitoreo, ya que este integra elementos de gestión que no han sido parte del manejo convencional de cuencas.

El alcance espacial de los indicadores debe ser principalmente la microcuenca o subcuenca, y se deben considerar las condiciones biofísicas y socioeconómicas típicas de la zona -América Central, en nuestro caso. Los indicadores propuestos y aplicados deben identificar la información mínima necesaria para evaluar los cambios, tanto en el estado de la cuenca como la institucionalidad y gobernanza requerida a corto, mediano y largo plazo. Asimismo, dichos indicadores deben ser relevantes, flexibles y de fácil medición por los actores locales; se debe considerar la participación plena de los actores claves para el manejo de la cuenca.

El objetivo fundamental del estudio fue desarrollar una metodología para la determinación de la línea base para el monitoreo biofísico y socioambiental en la cogestión de cuencas. Se buscaba, además, que en tales acciones participaran los actores locales con el propósito de lograr un proceso participativo permanente que no requiera de financiamiento externo y que fortalezca la capacidad local de gestión. En este artículo se presenta la metodología en cuestión; en un segundo artículo publicado en este mismo número de la RRNA (pág. 46) se ofrece un estudio de caso como ejemplo de aplicación de la metodología. Ambos artículos se basan en Rascón (2007).

## La metodología diseñada

### Reuniones divulgativas

Para iniciar las actividades es conveniente tener una reunión inicial con los integrantes del Consejo de Cuenca u organización similar, con el propósito de explicar el objetivo deseado. Es fundamental que el Consejo y otros actores claves perciban la necesidad de elaborar una línea base que refleje la situación de partida e integre los aspectos de manejo y gestión de la microcuenca. Esto les permitirá conocer cómo se producen los cambios, determinar los impactos del manejo y de la gestión y evidenciar la influencia de la gestión en el manejo. El Consejo debe estar convencido de

Con los resultados del protocolo, los actores locales podrán, además de generar el sistema de monitoreo, implementar alternativas que permitan su articulación, integrar esfuerzos para superar problemas, aprovechar mejor las oportunidades, optimizar los recursos disponibles y viabilizar las propuestas y acciones de la cogestión de cuencas.

la importancia de este instrumento verificador y orientador que le permitirá ajustar y tomar decisiones para mejorar la planificación de actividades y respaldar la toma de decisiones.

Posteriormente, se convoca a una reunión a las instituciones presentes en la microcuenca y otros actores locales vinculados con el manejo. Dicha reunión es útil como acercamiento entre el Consejo de

Cuenca y los actores locales. En nuestro caso, permitió indagar sobre la disponibilidad de participación, definir contactos para la facilitación de información necesaria sobre la zona de estudio e identificar algunas limitaciones para la implementación de la investigación. Finalmente, se fijó una fecha de reunión en la que se identificarían los indicadores de cogestión de cuencas.

### Identificación de indicadores biofísicos y socioambientales de gestión y cogestión de cuencas de fácil monitoreo por los actores locales

Una vez establecidos los contactos con todos los actores de la microcuenca se realizó un taller con los interesados para identificar los indicadores de manejo y gestión que ellos consideraban relevantes para definir la línea base. Como punto de partida, a los asistentes se les suministró un listado de indicadores y se discutieron uno a uno, explicando en qué consistían y el trabajo que cada uno implicaría. Posteriormente, en una sesión de preguntas, comentarios y sugerencias, los participantes tuvieron oportunidad de valorar la importancia, utilidad, relevancia, etc. de cada indicador, e incluso de relacionarlos con sus actividades cotidianas. También se escucharon propuestas de nuevos indicadores relevantes para la zona de estudio.

Otra de las tareas en el taller fue analizar el costo, esfuerzo y compromiso para levantar y organizar la información y posterior monitoreo; es decir, se buscaron indicadores relevantes, flexibles y de fácil medición por los actores locales. Después del periodo de análisis y discusión, se procedió a seleccionar los indicadores adecuados para definir la línea base y que luego serán monitoreados para detectar cambios. Con este proceso participativo se obtuvo una lista de indicadores a partir del concepto de cogestión. Para cada indicador se estableció un

coordinador responsable, los actores encargados de su validación, la forma de medición y la escala espacial y temporal.

Los actores locales seleccionaron un total de nueve indicadores (Cuadro 1), los cuales consideran aspectos de participación equitativa y permiten identificar la información mínima necesaria para valorar los cambios que se den en el estado de la cuenca y en la institucionalidad. Estos indicadores son relevantes, flexibles y de fácil medición por parte de los actores locales.

### Elaboración de protocolos de medición de los indicadores biofísicos y socioambientales de gestión y cogestión de cuencas

Una vez identificados los indicadores biofísicos y socioambientales se procedió a elaborar un protocolo para cada indicador seleccionado. Dicho protocolo se compone de tres secciones:

#### 1) Caracterización del indicador.

Cada indicador es caracterizado mediante los siguientes atributos: tipo de indicador, descripción del

mismo, importancia y utilidad, frecuencia de monitoreo, actor responsable, coordinador responsable, personal comprometido con el levantamiento o recopilación de información, usuarios de la información, lugar o sitio específico donde se levantan los datos, técnicas e instrumentos utilizados, costo y tiempo necesario, red de información entre personal operativo y usuarios de la información, forma de registrar y almacenar los datos, responsable de organizar la información, monitoreo,

**Cuadro 1.** Indicadores de gestión y cogestión seleccionados por los actores locales

Indicador	Actor local responsable	Forma de evaluación o de medición	Escala espacial	Escala temporal
Elaboración e implementación del plan de cogestión de cuencas	Consejo de Cuenca	-Grupo focal con preguntas orientadoras	Microcuenca / municipio	Dos veces al año
Funcionamiento del Consejo de Cuenca		-Observación participativa -Entrevista estructurada con preguntas abiertas (individual) -Grupo focal con preguntas orientadoras	Microcuenca	Dos veces al año
Mecanismos de financiamiento para la cogestión de cuenca		-Análisis de documentos -Grupo focal con preguntas orientadoras	Consejo de Cuenca	Anual
Calidad del agua en las fuentes de la cuenca		-Instrumentos de laboratorio	22 fuentes de agua de la microcuenca / municipio	Dos veces al año (en época seca y lluviosa)
Cantidad de agua en las fuentes de la cuenca	Juntas administradoras de agua y Alcaldía Municipal	-Aforo volumétrico		Dos veces al año
Frecuencia de enfermedades humanas de origen hídrico	Centros de salud	-Extracción de registros	Microcuenca / municipio	Mensual
Áreas afectadas por incendios, inundaciones, deforestación y deslizamientos	Cuerpo de bomberos del municipio	-Fotografía aérea -Reconocimiento en campo -Análisis de documentos y registros	Microcuenca / municipio	Mensual
Vigencia, operatividad y cumplimiento de leyes nacionales y ordenanzas municipales para la protección ambiental y de la cuenca	Corporación municipal y Dirección de Justicia del municipio	-Análisis de documentos -Observación participativa -Entrevistas estructuradas -Encuestas -Reflexión conjunta	Microcuenca / municipio	Anual
Extensión y forma de protección de las zonas aparentes de recarga hídrica	Unidad Municipal Ambiental (UMA)	-Análisis de documentos -Fotografías aéreas -Reconocimiento en campo	Zona aparente de recarga hídrica	Dos veces al año

capacitación y supervisión para la toma de los datos. La caracterización debe ser lo más técnica posible, ya que no siempre será la misma persona quien realice la medición; asimismo, debe ser sencilla y de fácil comprensión para quienes hacen el monitoreo.

2) *Formato para recopilar la información.* El formato depende del indicador; puede ser desde una tabla estructurada hasta un listado de preguntas orientadoras.

3) *Instructivo para llenar el formato.* Este instructivo detalla paso a paso la forma de tomar los datos necesarios y de registrarlos en el formato.

**Para la redacción** de los protocolos se necesitó un conocimiento amplio de los aspectos integrales, biofísicos, socioeconómicos y ambientales de la microcuenca, a fin de recopilar la información necesaria para los indicadores propuestos o identificar la necesidad de generar información primaria. En esta etapa se tuvo un acercamiento directo e intensivo con los actores responsables de validar los indicadores para analizar la información de que disponían, así como sus actividades cotidianas directamente relacionadas con los indicadores. En todo momento se trató de que el contenido de los formatos estuviera

de acuerdo con sus capacidades, y que la recuperación de la información necesaria para determinar el estado del indicador no requiriera más esfuerzo, tiempo y recursos que los normalmente empleados en sus tareas diarias.

Posteriormente se hizo un **análisis de la información** recabada para valorar su calidad y utilidad; eventualmente se revisaron fuentes bibliográficas y se obtuvieron datos de campo para completar la información. Otros elementos importantes en esta etapa fueron el plan de cogestión de la microcuenca y otros instrumentos de planificación disponibles.

**Para la validación** de los protocolos se trabajó de manera conjunta con actores locales de la microcuenca y se hicieron los ajustes pertinentes. Primero, se tuvo contacto con el coordinador responsable del indicador, con quien se identificó el personal operativo que colaboraría en la implementación de las modalidades acordadas para levantar la información. Hasta este punto ya estaban definidos los actores que participarían en las mediciones o validación de los protocolos de cada indicador seleccionado, así como el personal operativo dentro de cada organización. A las personas involucradas se les ofreció capacitación

en cuanto a la forma de medición y toma de datos, de manera que los actores encargados de llevar a cabo el monitoreo ya hubieran tenido una experiencia previa y fueran capaces de hacerlo bien sin colaboración externa. Una vez validados los protocolos en campo se detectaron deficiencias o dificultades encontradas y se hicieron los ajustes necesarios.

El contenido de los protocolos rescata las características de los indicadores, principalmente su descripción, importancia y utilidad; asimismo, clarifica las funciones de los actores locales y el procedimiento a seguir. Un protocolo es una guía metodológica para el monitoreo; por ello, debe servir para un periodo de tiempo indeterminado y debe ayudar a mejorar constantemente los procedimientos. Con los resultados obtenidos los actores locales podrán, además de generar el sistema de monitoreo, implementar alternativas que permitan su articulación, integrar esfuerzos para superar problemas, aprovechar mejor las oportunidades, optimizar los recursos disponibles y viabilizar las propuestas y acciones de la cogestión de cuencas. En el recuadro se ofrece, a manera de ejemplo, el protocolo del indicador “Funcionamiento del Consejo de Cuenca”.

## Protocolo del indicador funcionamiento del Consejo de Cuenca

### Caracterización del indicador

1. **Tipo de indicador:** socioambiental

2. **Descripción:** en la cogestión de cuencas, diferentes actores locales integran esfuerzos, recursos, experiencias y conocimientos para desarrollar procesos dirigidos a lograr impactos favorables y sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales (Faustino et ál. 2006); tal es el caso del Consejo de Cuenca.

El indicador busca identificar si el funcionamiento actual del Consejo es realmente eficiente en aspectos técnicos, financieros y organizacionales, lo cual contribuirá a la toma de decisiones oportunas para fomentar el mejoramiento de sus acciones y actividades. Los elementos que componen al indicador están contenidos en dos grandes secciones: información obtenida mediante entrevistas a los miembros del Consejo e información recabada en sesión con el Consejo.

3. **Importancia y utilidad del indicador:** actualmente hay vacíos y aspectos fundamentales que limitan el impacto del manejo de los recursos naturales en las cuencas. Así, la búsqueda de soluciones requiere de una mayor concertación e integración de esfuerzos conjuntos. Se pretende que los resultados motiven a los miembros del Consejo a identificar las acciones exitosas y a esforzarse por mejorar los aspectos débiles detectados con el monitoreo.

4. **Frecuencia de monitoreo:** al inicio, semestral para autoevaluarse y reflexionar sobre aspectos técnicos, financieros y organizacionales. Cuando el Consejo de Cuenca (u organización similar) tenga experiencia y se haya fortalecido, el monitoreo puede ser anual.
5. **Actor responsable del indicador:** Consejo de Cuenca u organización similar.
6. **Coordinador del indicador:** la persona designada en la reunión de selección de los indicadores; por lo general, uno de los integrantes del Consejo de Cuenca.
7. **Personal comprometido para levantar la información:** los miembros del Consejo serán responsables de levantar la información relacionada con la organización, en colaboración con el coordinador. Un miembro del Consejo se encarga de entrevistar individualmente a los demás; además, se debe planificar una reunión de autoevaluación y reflexión grupal.
8. **Usuarios de la información:** Consejo de Cuenca, juntas administradoras de agua, alcaldía y corporación municipal, centros de salud, centros educativos, bomberos, cuerpo de voluntarios de saneamiento básico, Unidad Municipal Ambiental, otras organizaciones interesadas y público en general.
9. **Lugar o sitio específico donde se levantan los datos:** la oficina del Consejo o el lugar en el que se reúnan es el espacio adecuado para llevar a cabo el monitoreo.
10. **Técnicas e instrumentos utilizados para obtener la información:** *entrevistas estructuradas* a cada miembro del Consejo, *observación participativa* que refleje el diario acontecer del Consejo, *grupo focal* para analizar los resultados y fomentar la autoevaluación y reflexión.
11. **Costo:** el mínimo necesario para la reunión en la que se lleva a cabo el grupo focal.
12. **Tiempo:** puede efectuarse en una semana dedicando una hora diaria para cada entrevista y un día para la reunión con grupo focal.
13. **Red de información:** esta se establece entre el personal operativo dedicado a las labores de campo, el coordinador del indicador, el Consejo de Cuenca y los actores interesados en los resultados; por tanto, la información debe fluir en ese sentido.
14. **Forma de registro y almacenamiento de datos:** el miembro del Consejo que realiza las entrevistas puede encargarse de colocar el formato debidamente lleno en el archivo del monitoreo y en una base de datos electrónica. La parte técnica del Consejo puede colaborar con dicha persona para las actividades necesarias.
15. **Responsable de organizar la información:** se recomienda que la parte técnica del Consejo<sup>1</sup> sea quien se encargue de organizar la información y colocarla en el archivo correspondiente, siempre en coordinación con el coordinador del indicador. Asimismo, se debe presentar ante el Consejo de Cuenca según un cronograma anual de actividades de monitoreo.
16. **Monitoreo posterior:** el coordinador del indicador deberá estar pendiente de la próxima fecha de monitoreo para realizar el procedimiento del inciso 7.
17. **Capacitación y supervisión:** todos los miembros del Consejo están en condición de implementar el monitoreo, así como para capacitar a otras personas en caso necesario.

Formato para la toma de datos

**Consejo de Cuenca:** \_\_\_\_\_  
**Microcuenca/Municipalidad:** \_\_\_\_\_  
**Fecha:** \_\_\_\_\_

## I. INFORMACIÓN RECABADA MEDIANTE ENTREVISTA A LOS INTEGRANTES DEL CONSEJO DE CUENCA

Integrantes de la junta directiva-administradora del Consejo de Cuenca

No.	Nombre	Cargo	Sector al que representa	Ocupación	Tiempo de permanecer en el Consejo

<sup>1</sup> Persona contratada para desarrollar labores operativas, o bien, persona o grupo de personas miembros o no del Consejo designadas para cumplir con las labores operativas y de monitoreo.

### 1.1. Aspectos técnicos

1. ¿Cuál es el objetivo general de la formación del Consejo de Cuenca?

Del total de los miembros del Consejo se tuvieron las siguientes respuestas:

Repeticiones	Respuestas

2. ¿Qué es la cogestión de cuenca?

Del total de los miembros del Consejo se tuvieron las siguientes respuestas

Repeticiones	Respuestas

3. ¿Cuentan con una planificación a largo plazo (plan de cogestión)? ¿Lo conoce? ¿En qué fecha lo elaboraron? ¿Qué puede comentar al respecto?
4. ¿Cuentan con una planificación a corto plazo (POA: plan operativo anual)? ¿Lo conoce? ¿En qué fecha lo elaboraron? ¿De qué trata?
5. ¿Cada cuánto tiempo los retoman en sus reuniones?
6. ¿Se han realizado modificaciones a los planes?
7. ¿Considera que las actividades que han venido desarrollando están de acuerdo con lo estipulado en el plan de cogestión y el operativo?
8. ¿Qué dificultades han tenido en el desarrollo de las actividades?
9. ¿Cómo implementan el plan operativo anual?
10. ¿Van al día con las actividades del POA? En caso negativo, ¿por qué no?
11. ¿Cómo toma las decisiones el Consejo, sobre las acciones, actividades o proyectos a implementar?
12. ¿Cuántos proyectos o actividades tienen propuestos en el POA?
13. ¿Cuántos proyectos están actualmente en ejecución?
14. Actualmente, ¿en cuáles actividades se enfoca el Consejo?
15. ¿El Consejo cuenta con un sistema de monitoreo participativo? ¿Se apropia del sistema y lo aplica efectivamente?
16. ¿Qué tipo de capacitación han recibido?
17. ¿Cuándo y de qué tipo fue la última?
18. ¿De qué forma participa el Consejo en la declaración de ordenanzas?
19. ¿Tiene conocimiento de las ordenanzas municipales? ¿De cuáles?
20. ¿Cómo debería ser la participación del Consejo en la emisión de ordenanzas?
21. ¿Sabe cada cuánto se reúne la corporación municipal?
22. En la gestión de agua y de la cuenca en general, ¿se empiezan a abordar conflictos socio-ambientales con los instrumentos y procedimientos pertinentes?
23. ¿En qué conflictos ha participado el Consejo?
24. ¿En qué consiste su participación?
25. ¿En este proceso se están creando reglas consensuadas para evitar o canalizar futuros conflictos?
26. ¿De qué forma se da a conocer el Consejo ante la población?
27. ¿Cómo difunden las actividades que realiza, los proyectos en los que participa, los logros obtenidos?
28. ¿El Consejo de Cuenca se ha insertado en el gobierno local y tiene su aval?
29. ¿Están claras las atribuciones del Consejo respecto a las del gobierno local?
30. ¿El Consejo está echando raíces (mayor involucramiento) en las organizaciones de base (juntas de agua, organizaciones de productores, artesanos, etc.) y otras organizaciones de la sociedad civil?
31. ¿Se está fomentando la comunicación y cooperación entre productores y organizaciones de base de distintas comunidades?
32. ¿El Consejo de Cuenca ha puesto en práctica efectivamente la idea de cogestión en la cuenca? ¿Por qué sí o no?

### 1.2. Aspectos financieros

1. ¿Cómo obtienen los recursos económicos para sostenerse?
2. ¿Cuentan con un fondo ambiental? ¿Qué es el fondo ambiental?
3. ¿Cómo lo usa o pone en práctica el Consejo?
4. ¿Han conseguido recursos externos para su operación?

5. ¿En qué proyecto considera que se ha invertido más recursos económicos?
6. ¿Recuperan parte de los fondos desembolsados?
7. ¿Ponen en práctica la modalidad de contrato vinculante? ¿Lo conoce y sabe su objetivo?
8. ¿Qué planes tiene el Consejo para obtener más fondos?
9. ¿Cuál es el procedimiento de asignación de fondos para realizar actividades o proyectos?
10. ¿Se informa frecuentemente al Consejo sobre el sistema económico financiero?
11. ¿La administradora participa en las reuniones?

### *1.3. Aspectos organizacionales*

1. ¿Cuál es la frecuencia de reuniones de la asamblea?
2. ¿Cuándo fue la última?
3. ¿Cuál es la frecuencia de reuniones de la junta directiva-administrativa?
4. Del total de los miembros del Consejo ¿Cuántos asisten?
5. ¿Los representantes de organizaciones de base (juntas de agua, voluntarios de saneamiento básico, agricultores, artesanos, etc.) participan con interés, criterio e información de calidad en las sesiones del Consejo?
6. ¿Participa la institución encargada del medio ambiente en el Consejo? En caso negativo, ¿por qué no?
7. ¿Elaboran actas de cada reunión?
8. ¿Cuál es la última acta que tienen a la fecha elaborada y firmada por los miembros del Consejo?
9. ¿Cómo dan seguimiento a los acuerdos tomados en cada reunión?
10. ¿Los miembros del Consejo cumplen con sus atribuciones con base en un reglamento o estatuto?
11. ¿Cada cuánto tiempo cambia la junta directiva del Consejo? ¿Ha cambiado alguna vez?
12. ¿Existe participación equitativa de mujeres y hombres?
13. ¿El Consejo tiene personería jurídica? ¿Cuánto tiempo lleva el proceso de obtención?
14. ¿Cuentan con un reglamento general? ¿Lo conoce y lo utiliza?
15. ¿Cuentan con un reglamento del fondo que manejan (p. ej. ambiental)? ¿Lo conoce?
16. ¿Cuentan con estatutos? ¿Se conocen y respetan?
17. ¿Existe un comité de vigilancia del Consejo? En caso negativo, ¿por qué no?
18. ¿Considera que hay transparencia dentro del Consejo y las acciones que realiza?
19. ¿Existen miembros que imponen sus propuestas u opiniones?
20. ¿Existen conflictos entre los miembros del Consejo?
21. ¿Qué han hecho para resolver las diferencias internas y forjar un trabajo de equipo?
22. Como miembro del Consejo, ¿a qué actividades le dedica más tiempo?
23. ¿Cuánto tiempo invierte en actividades relacionadas con el Consejo?
24. ¿Considera que ha puesto todo de su parte para mejorar el quehacer del Consejo?
25. ¿De qué forma le beneficia el ser parte del Consejo?
26. ¿Los miembros del Consejo reciben algún pago por participar en el Consejo?
27. ¿Está interesado en seguir formando parte del Consejo?

## **II. INFORMACIÓN RECABADA EN SESIÓN CON EL CONSEJO (GRUPO FOCAL)**

1. ¿Qué ha hecho el Consejo de Cuenca?
2. ¿Cómo lo hizo?
3. A lo largo del proceso del Consejo, ¿cuáles han sido sus aprendizajes?
4. ¿Los integrantes del Consejo han dado todo de sí?
5. ¿Qué espera hacer el Consejo de Cuenca?
6. ¿A dónde quiere llegar dentro de dos años?
7. ¿Qué le hace falta al Consejo para ser mejor y cumplir sus objetivos?

Cuando exista disponibilidad de información, para este indicador se puede anexar lo siguiente:

- a) Reglamento interno vigente del Consejo de Cuenca
- b) Reglamento vigente del fondo ambiental
- c) Estatutos
- d) Certificado de reconocimiento de la junta directiva del Consejo de Cuenca, emitido por la autoridad competente.

**Control o supervisión: responsable de la toma de datos**

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

*Instructivo para llenar el formato del indicador*

**Consejo de Cuenca:** nombre del Consejo de Cuenca u organización objeto de monitoreo.

**Microcuenca/municipalidad:** microcuenca donde realiza sus actividades el Consejo y el municipio al que pertenece.

**Fecha:** indicar la fecha en la que se llevó a cabo el monitoreo.

**I. INFORMACIÓN RECABADA DE ENTREVISTA**

En primer lugar se colocarán, en un cuadro, los integrantes actuales de la junta directiva del Consejo, el cargo que ocupan, sector que representan, ocupación y el tiempo de permanencia en el Consejo. A partir de ese momento, la sección se divide en tres grupos: aspectos técnicos, financieros y organizacionales.

Para cada pregunta existirán tantas respuestas como miembros del Consejo sean. Algunas respuestas coincidirán, otras serán distintas, por ello se recomienda que se agrupen en una tabla. En la columna de respuestas se indica lo que los entrevistados mencionaron y en la columna de repeticiones se indica el número de veces que los entrevistados coincidieron en la respuesta. Por ejemplo:

¿Conoce el plan operativo anual?

Repeticiones	Respuestas
2	Sí lo conocen
6	Saben que existe y tienen el documento pero no lo han leído

**II. INFORMACIÓN RECABADA EN SESIÓN CON EL CONSEJO (GRUPO FOCAL)**

El grupo focal debe aprovecharse para revisar los resultados de las entrevistas individuales y para contestar las siete preguntas antes mencionadas. Se deberá llegar a un consenso en la respuesta a cada pregunta; la persona designada en ese momento escribe la respuesta en el formato. Finalmente se hace una reflexión final de todos los resultados.

**Conclusiones**

- La propuesta metodológica para la elaboración de la línea base necesaria para el monitoreo de la cogestión de cuencas es un avance cuantitativo y cualitativo evidente, ya que pasa de simplemente proponer indicadores, a establecer e implementar los procedimientos específicos para su incorporación como parte del ciclo de la cogestión.
- Los indicadores seleccionados estuvieron acordes con el costo/beneficio y la capacidad instalada de los actores locales, lo cual contribuye a la adopción del monitoreo al no requerir de personal técnicamente especializado y financiamiento externo.
- El diseño de los protocolos de los indicadores estuvo acorde a

la capacidad y a la posibilidad de los actores locales, lo que se evidenció a través de la internalización del manejo de los mismos y en la obtención de datos de calidad que fueron analizados y considerados para la toma oportuna de decisiones.

- La metodología benefició a los actores locales al crear capacidad de gestión, de acuerdo a sus posibilidades, para generar información que les ayuda a hacer un espacio en el camino, reflexionar y analizar la condición en la que se encuentran, ver los aciertos y desaciertos y encaminar las acciones que los conduzcan al logro del manejo y la gestión conjunta y participativa, mejorando así la calidad de vida de los habitantes de la microcuenca. 🌱

**Literatura citada**

Faustino, J; Jiménez, F; Campos, JJ. 2006. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central. Turrialba, CR, ASDI/CATIE. 34 p.

Rascón, A. 2007. Metodología para la elaboración de la línea base y para la implementación del monitoreo biofísico y socioambiental de la cogestión de cuencas en América Central. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 270 p.

# Definición de la línea base para el monitoreo biofísico y socioambiental en la cogestión de cuencas en América Central.

## 2. Validación de la metodología<sup>1</sup>

**Argelia Rascón Ramos<sup>2</sup>;**  
**Francisco Jiménez<sup>3</sup>**

La validación participativa de la metodología para definir la línea base para el monitoreo de la cogestión de cuencas en la microcuenca del río La Soledad ha sido un avance cuantitativo y cualitativo evidente, ya que pasa de simplemente proponer indicadores, a establecer, validar e implementar los procedimientos específicos para su incorporación como parte del ciclo de la cogestión. El Consejo de Cuenca debe retomar los resultados totales de la línea base y utilizarlos en la toma oportuna de decisiones que conduzcan al mejor manejo y gestión de la microcuenca. Los resultados deben difundirse a los pobladores pues en tanto los interesados tengan información de la situación actual de su entorno, serán ellos quienes comiencen a implementar pequeñas acciones para contrarrestar los efectos negativos, con lo que se mejoran las condiciones de la cuenca y la calidad de vida de sus pobladores.

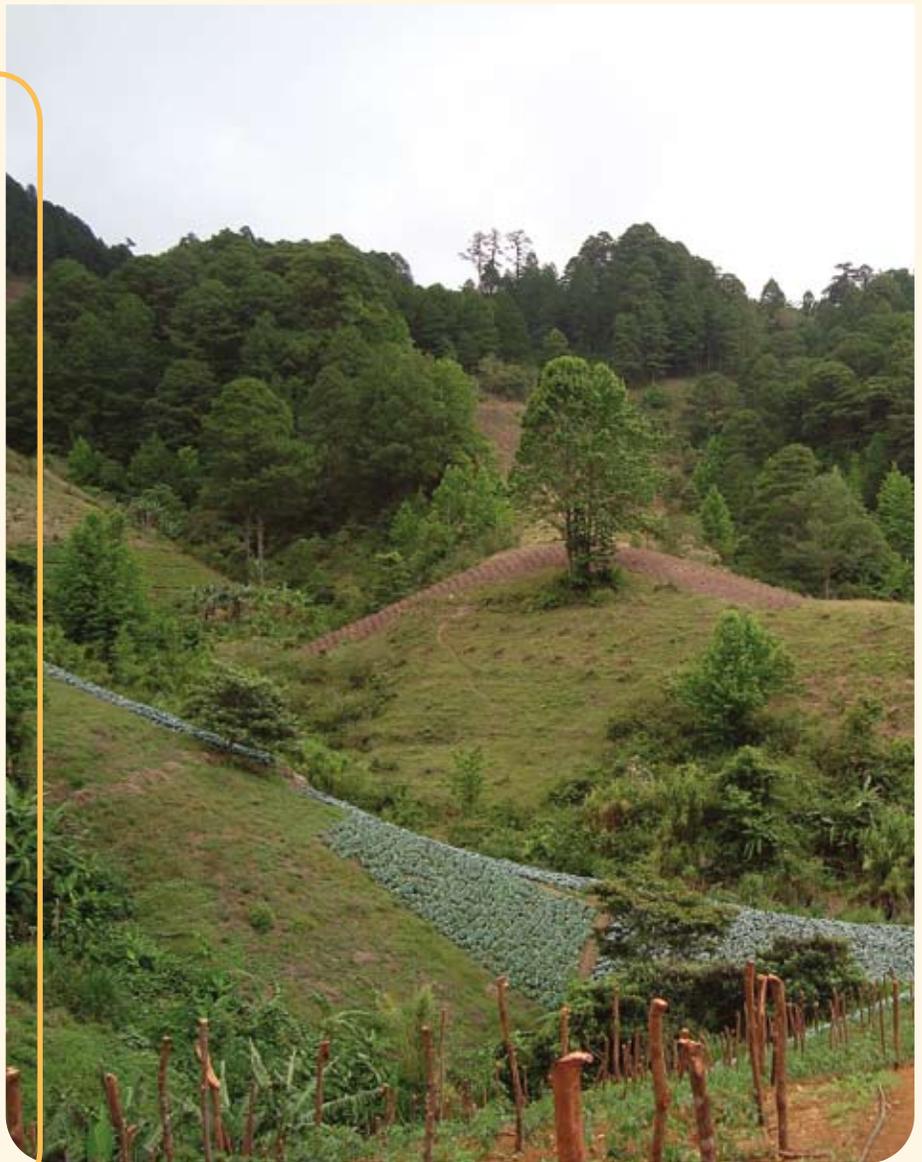


Foto: A. Rascón.

<sup>1</sup> Basado en Rascón (2007)

<sup>2</sup> arascon@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

## Resumen

Este estudio de caso informa de la validación de una metodología desarrollada para definir la línea base para el monitoreo biofísico y socioambiental en la cogestión de cuencas, con la participación de actores locales. El área de estudio fue la microcuenca del río La Soledad, en el municipio de Valle de Ángeles, Honduras. La validación en el campo demostró que la metodología es de fácil implementación por parte de los actores locales. Esto es muy positivo pues por una parte, se evita que dicho proceso sea definido en forma externa y por otra, se fortalecen las capacidades locales y se desarrolla un sistema de monitoreo permanente y sostenible. Asimismo, se logró un perfil de las condiciones físicas y biológicas de la cuenca, los roles de los actores, la institucionalidad y los instrumentos de gestión disponibles. De esta manera, los actores locales pueden implementar acciones que permitan viabilizar la cogestión de cuencas.

**Palabras claves:** Cuencas hidrográficas; ordenación de cuencas; gestión; cogestión; participación comunitaria; monitoreo; metodología; validación; indicadores.

## Summary

**Baseline definition for the biophysical and socio-environmental monitoring in watershed management in Central America; validation of the methodology.** This case study reports on the validation of a methodology developed to determine the base line for monitoring the biophysical and socio-environmental conditions of watersheds, with the participation of local actors. The study was carried out in La Soledad River micro-watershed, Valle de Angeles, Honduras. Field validation showed that the methodology was successfully implemented by local stakeholders. This is positive because, on one side, the process is prevented to be defined externally, and on the other, local capacities are strengthened and a permanent and sustainable monitoring system is developed. Additionally, physical and biological conditions of the watershed were outlined, as well as the roles of stakeholders, institutionalism and the available management instruments. Presently, local stakeholders have the possibility to implement viable actions favoring watershed co-management.

**Keywords:** Watershed; watershed management; management; co-management; community participation; monitoring; methodology; validation; indicators.

## Introducción

En general, las cuencas hidrográficas de América Central enfrentan serios procesos de degradación. Sin embargo, pese a los esfuerzos, experiencias y lecciones aprendidas sobre manejo de cuencas en la región, la problemática sigue siendo compleja. Ante esta realidad es importante clarificar si verdaderamente se está aplicando un enfoque de manejo de cuencas y si se cuenta con una estrategia correcta para el desarrollo sostenible. Por otra parte, hasta ahora no se tiene una metodología que permita definir una línea base para el monitoreo, con indicadores seleccionados, discutidos, analizados, priorizados y consensuados entre los actores loca-

les, ni se ha desarrollado un procedimiento de validación en el campo, con protocolos metodológicos detallados y en condiciones reales de una cuenca. Con este fin, se llevó a cabo este estudio, cuyo objetivo era desarrollar una metodología para la definición de una línea base para el monitoreo biofísico y socioambiental en la cogestión de cuencas con la participación de actores locales.

La validación de la metodología se llevó a cabo en la microcuenca del río La Soledad, municipio de Valle de Ángeles, Honduras. En los últimos años, los actores locales de Valle de Ángeles han realizado serios esfuerzos de planificación; así, se han invertido recursos financieros, humanos y tiempo en

la ejecución de diversos estudios. El programa “Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas” (Focuecas II) consideró conveniente aprovechar este conocimiento para promover el enfoque de ‘cogestión adaptativa’; en consecuencia, la microcuenca se convirtió en una cuenca laboratorio en proceso de consolidación como sitio modelo para el diseño, validación, aprendizaje y demostración de estrategias y metodologías para la cogestión adaptativa de cuencas. Focuecas II es un programa del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), financiado con recursos de la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional (ASDI).

La metodología propuesta busca reflejar el estado de las actividades de cogestión de cuencas. Con la participación de los actores locales se espera, en primera instancia, evaluar las variables y procesos y establecer el punto de partida de la intervención. Un segundo objetivo es recoger datos específicos y de carácter agregado. Asimismo, la metodología pretende ayudar a definir los roles de los actores, sus funciones e intereses, la convergencia y concertación de dichas funciones e intereses, la institucionalidad y los instrumentos de gestión disponibles. En este artículo se ofrece un estudio de caso como ejemplo de aplicación de la metodología diseñada; el detalle de la misma aparece en un primer artículo publicado en este número de la RRNA (pág. 37). Ambos artículos se basan en Rascón (2007).

### Resultados

A continuación se detallan los resultados obtenidos con el monitoreo de cada uno de los nueve indicadores seleccionados durante el proceso participativo.

### Elaboración e implementación del plan de cogestión de cuencas

El indicador permitió visualizar la situación actual sobre el cumplimiento del plan de cogestión que permite al Consejo de Cuenca llevar a cabo sus actividades dentro de la microcuenca. Los resultados dieron elementos a los participantes para llegar a la conclusión de que es necesario: a) actualizar y ajustar frecuentemente el plan operativo anual y el plan de cogestión, y b) ceñirse a lo establecido en los planes y ejecutarlos según lo programado.

El indicador estuvo acorde con el costo/beneficio y la capacidad instalada del Consejo de Cuenca; es fácil de medir y la información resultante permitió reflexionar sobre la necesidad de hacer algunos ajustes en el contenido de los planes y en la organización. La participación del

Consejo de Cuenca en la implementación del indicador resultó ventajosa por varias razones:

- El protocolo puede adaptarse a las condiciones particulares de los participantes, de manera que no se les dificulte el manejo y obtengan información de calidad.
- El actor responsable puso en evidencia los avances y retrasos que han tenido desde la conformación del Consejo de Cuenca hasta el momento de la aplicación del indicador.
- Los participantes quedaron convencidos de la importancia y la necesidad de monitorear para mejorar la planificación.

La metodología busca reflejar el estado de las actividades de cogestión de cuencas. Con la participación de los actores locales se espera evaluar las variables y procesos y establecer el punto de partida de la intervención; asimismo, tal participación ayuda a definir los roles de los actores, sus funciones e intereses, la convergencia y concertación de dichas funciones e intereses, la institucionalidad y los instrumentos de gestión disponibles.

Algunas **reflexiones y lecciones aprendidas** durante el proceso fueron las siguientes:

1. Se requiere mayor participación, integración y decisión por parte de los miembros del Consejo para retomar la planificación que guía y orienta el camino a seguir. En

la medida que ellos propongan y elaboren los planes operativos y de cogestión se sentirán más identificados y con mayor conocimiento del tema.

2. El Consejo de Cuenca, hasta este momento, requiere de apoyo técnico que oriente las tareas de planificación.
3. La comunicación y difusión de resultados entre el Consejo de Cuenca, la municipalidad y otros actores locales contribuyó a socializar la planificación dentro y fuera del municipio, crear alianzas y asignar responsabilidades para mejorar el proceso de cogestión de la microcuenca.

### Funcionamiento del Consejo de Cuenca

La cogestión de cuenca considera, entre otros elementos, la participación plena y real de los actores en la toma de decisiones y en los procesos de empoderamiento comunitario y de organización local. Este indicador permite detectar los cambios en el proceso de cogestión a medida que pasa el tiempo, principalmente los relacionados con el grado de participación y organización de los diferentes actores de la microcuenca, su concertación e integración de esfuerzos y la continuidad y sostenibilidad de sus acciones. El Consejo de Cuenca es una organización compuesta por diferentes actores encargados de la gestión de la microcuenca, de manera que si el indicador contribuye a mejorar sus funciones también se mejorará su desempeño y, en consecuencia, el bienestar de los pobladores de la microcuenca.

No hubo dificultad para medir el indicador por parte del actor responsable (Consejo de Cuenca), ni tampoco involucró costos mayores. La experiencia benefició al Consejo, pues le permitió hacer una autoevaluación, analizar y reflexionar sobre las debilidades encontradas y, por último, discutir y trazar la línea que seguirán para alcanzar sus objetivos.

El protocolo resultó acorde a las aptitudes de los miembros del Consejo. Las preguntas orientadoras contenidas en el formato del indicador, así como el grupo focal, fueron técnicas fáciles de manejar por los participantes y fundamentales para la obtención de datos de calidad.

Algunas **reflexiones y lecciones aprendidas** durante el proceso fueron las siguientes:

1. Los resultados obtenidos causaron sorpresa a los miembros del Consejo de Cuenca pues pusieron en evidencia aspectos de los que no eran conscientes. Asimismo, se sintieron satisfechos y convencidos de la calidad y utilidad de los datos para mejorar su labor.
2. La participación de todos los miembros del Consejo es básica para la confiabilidad y equidad de los resultados, al tenerse todos los puntos de vista posibles.
3. Este indicador resultó ser uno de los más importantes pues, en alguna medida, evalúa a la organización a cargo del proceso de cogestión de la microcuenca, la cual es un actor clave y representativo. La información obtenida es muy valiosa para conocer los esfuerzos, logros e impactos alcanzados, o bien, la ausencia de ellos.

### **Mecanismos de financiamiento para la cogestión de cuencas**

Los mecanismos de financiamiento son necesarios para alcanzar la sostenibilidad de cogestión de la microcuenca, ya que significan el sustento económico de todas las actividades. Con la medición de este indicador se logra visualizar las ventajas y desventajas de los métodos adoptados, así como los aciertos y dificultades en la búsqueda de nuevos mecanismos.

En el proceso de validación del indicador participaron, además de los miembros del Consejo, el personal administrativo responsable de manejar gran parte de la información requerida en el formato.

Esto no significó problema alguno pues resultó fácil de monitorear. A pesar de la sencillez del protocolo se obtuvieron datos de calidad que permitieron identificar las aptitudes del Consejo de Cuenca como gestor de los recursos financieros, con lo cual se buscará hacer más eficientes los procedimientos para obtener nuevas y mejores oportunidades de financiamiento.

Algunas **reflexiones y lecciones aprendidas** durante el proceso fueron las siguientes:

1. La obtención de datos se dificultó debido a que no se definió un orden para el almacenamiento y manejo de la información financiera; en consecuencia, se dieron vacíos que obstaculizaron el proceso de implementación.
2. Para la validación del indicador hubo necesidad de apoyarse en información secundaria como estados de cuenta para detectar los depósitos y el saldo disponible, solicitudes de apoyo hechas por el Consejo y sus respectivas respuestas, informes de proyectos ejecutados, bases de datos financieros.

### **Calidad del agua**

La calidad de agua es un indicador que refleja los cambios en el uso y manejo de la cuenca ya que la implementación de acciones de manejo tiene repercusiones directas en las fuentes de agua. Morales (2001) afirma que uno de los indicadores más comunes para evaluar si una cuenca está bien manejada es la calidad del agua; esta refleja el nivel de protección, en tanto que la producción refleja el nivel de aprovechamiento.

Este indicador requiere de personal técnico para la toma de muestras en las fuentes de agua o sitios seleccionados y posterior transporte al laboratorio de análisis, debido a que es necesario seguir ciertos procedimientos (manejo de equipo, cuidados del material, uso de GPS) para asegurarse de que los resultados obtenidos sean confiables. Este

indicador implica un mayor costo pero es, a la vez, uno de los que más beneficios aporta a la microcuenca. Los resultados permitieron actuar de forma inmediata en los sitios menos favorecidos, donde se realizaron labores de reforestación y limpieza de fuentes y tanques de almacenamiento de agua. Después de esas acciones se evidenció una disminución en el número de casos de enfermedades causadas por aguas contaminadas, principalmente parasitismo intestinal, según lo reportaron los centros de salud del municipio.

El Consejo de Cuenca tiene la capacidad para implementar el indicador, y dentro de la microcuenca hay personal técnico suficiente para las labores de campo.

El personal designado para las labores de campo no tuvo problemas con el protocolo, ya que contiene información mínima necesaria para la ubicación de las fuentes y algunas de sus características, así como datos de calidad que permiten recabar elementos de análisis. El personal recibió capacitación para manejar el protocolo; los miembros del Consejo y de las juntas administradoras de agua también aprendieron a trabajar con el protocolo y el procedimiento de obtención de muestras de agua para los diferentes análisis (físico-químico y bacteriológico).

Algunas **reflexiones y lecciones aprendidas** durante el proceso fueron las siguientes:

1. Con el fin de reducir costos, es conveniente considerar otras alternativas que aporten elementos sobre la calidad del agua en la microcuenca; por ejemplo, monitoreo microbiológico para agua de consumo humano y monitoreo biológico para otros usos del agua.
2. Se requiere de buena comunicación entre el personal de campo, el Consejo de Cuenca y las juntas administradoras de agua durante la toma de muestras para una

mejor comprensión del objetivo y manejo del procedimiento.

3. Es muy importante difundir los resultados de los análisis a la población, ya que en la medida en que conozcan su situación, contribuirán con el Consejo e implementarán medidas para mejorar la calidad del agua.

### **Cantidad de agua**

De acuerdo con Morales (2001), un indicador común para evaluar el buen manejo de una cuenca es la cantidad de agua y la frecuencia de descarga de la misma, ya que el agua refleja el nivel de protección. Debido a que las juntas de agua están encargadas de velar por la protección y cuidado de las fuentes y tanques de almacenamiento, la evaluación del indicador no representó costos adicionales para los responsables. El protocolo ofreció datos de calidad para identificar los cambios en el tiempo e incluso caracterizar los sitios de medición y lugares que lo rodean.

Una de las principales ventajas del trabajo participativo es que los actores locales colaboraron en el diseño de una metodología que se adaptara a sus condiciones; además, recibieron capacitación para implementarla y, entonces, poco a poco esas actividades se vuelven parte de su rutina. Como los actores generan su propia información, tienen elementos para verificar el aumento o disminución de la cantidad de agua, e implementar medidas para proteger los recursos naturales alrededor de la fuente y hacer más eficiente el uso del agua en los hogares.

Algunas **reflexiones y lecciones aprendidas** durante el proceso fueron las siguientes:

1. Los formatos de recolección de información se deben adecuar a las condiciones de las fuentes de agua.
2. El monitoreo a las fuentes de agua –o al menos en los tanques de almacenamiento – debe ser mensual para detectar las variaciones

del caudal a lo largo del año y durante varios años.

3. Hay situaciones particulares que obstaculizan las acciones de monitoreo y que deben ser consideradas desde la planificación misma. Por ejemplo, un caserío no mostró interés en llevar a cabo las mediciones ya que su fuente de agua se ubica en propiedad privada, y el propietario les impide llevar el agua hasta el tanque de almacenamiento.
4. Se requiere de mucha comunicación entre el coordinador del indicador y los integrantes de las juntas de agua para analizar los resultados y motivar el seguimiento de las actividades. Reuniones mensuales son ideales para no perder el rumbo.

### **Frecuencia de enfermedades humanas causadas por agua contaminada**

Este indicador fue el de más fácil implementación y adopción por parte del personal de los centros de salud del municipio, ya que no implica costos adicionales y se inserta en las tareas del monitoreo a sus actividades cotidianas. El diseño del protocolo estuvo acorde con las aptitudes del personal responsable. El formato para recabar información fue elaborado a partir de los informes mensuales que los centros de salud generan, en los cuales se consigna el número de pacientes por comunidad y los tipos de morbilidad diagnosticada. Con el protocolo se lograron recabar datos de calidad que permiten a los actores interesados tomar decisiones como el cercado y protección a las fuentes de agua.

Algunas **reflexiones y lecciones aprendidas** durante el proceso se indican a continuación:

1. La frecuencia del monitoreo depende del actor responsable y del personal de los centros de salud, así como del tipo de información, organización y disponibilidad de la misma. Es importante tener claro que entre más fácil sea la recopilación de información

para el personal encargado, mayor la adopción del monitoreo como tarea rutinaria.

2. El indicador permitió a los actores locales visualizar el proceso de cogestión de manera más amplia al considerar no solamente los aspectos biofísicos sino también los sociales, ya que la detección de las enfermedades que atacan a las comunidades permite comprender mejor la relación entre esas enfermedades y el manejo y gestión de la cuenca.
3. Es importante relacionar los resultados de este indicador con los resultados de otros indicadores para detectar, por ejemplo, la relación entre la calidad del agua en una fuente dada y el número de enfermos en las comunidades abastecidas por dicha fuente.
4. La difusión de los resultados del indicador entre juntas de agua, otros actores locales, autoridades municipales y pobladores en general ayuda a implementar acciones desde el hogar mismo hasta la microcuenca con el fin de mejorar las condiciones actuales.

### **Áreas afectadas por incendios, inundaciones, deforestación y deslizamientos**

Este indicador estuvo acorde con el costo/beneficio y la capacidad del actor responsable (cuerpo de bomberos). No se requirió de material ni equipo especializado. Como parte de sus tareas, el cuerpo de bomberos lleva un registro de ocurrencia de los eventos considerados en este indicador; esto facilitó el monitoreo y no implicó costos ni esfuerzos adicionales. Como ya se sabe, la adopción continua de un sistema de monitoreo requiere que sea de fácil adopción y que no implique costos ni esfuerzos adicionales.

El monitoreo permitió detectar el aumento o disminución de incendios, inundaciones, deslizamientos y deforestación, así como los lugares con mayor frecuencia de desastres

y los efectos adversos ocurridos. Con esta información el Consejo de Cuenca puede implementar acciones y establecer alianzas para el manejo de la cuenca.

Algunas **reflexiones y lecciones aprendidas** durante el proceso fueron las siguientes:

1. El cuerpo de bomberos cuenta con personal voluntario poco estable, por lo que debe seleccionarse bien a la persona que en el futuro capacitará a sus compañeros en el manejo del protocolo.
2. La comunicación entre el coordinador del indicador y el Consejo de Cuenca -e incluso con la alcaldía - debe ser abierta y expedita para que la información fluya y todos tomen en cuenta el esfuerzo realizado, así como el valor y la aplicabilidad de la información.

### **Vigilancia, operatividad y cumplimiento de leyes nacionales y ordenanzas municipales para la protección ambiental y de la cuenca**

Para realizar acciones que busquen un manejo sostenible es determinante entender el medio en el cual se desarrolla el manejo de la cuenca desde el punto de vista institucional (Prins 2005). El indicador resultó sencillo de implementar por los actores responsables (municipalidad), pues se buscó la forma de insertar las actividades dentro de las tareas del personal encargado de recabar la información, lo cual minimizó los costos, aprovechó la capacidad instalada y se lograron datos de calidad para delinear la situación actual de institucionalidad y gobernanza en la microcuenca.

Con el abordaje oportuno y eficiente del indicador se obtuvieron elementos que permiten al personal responsable describir la realidad actual y actuar en concordancia. Asimismo, a los actores locales y pobladores de la microcuenca se les posibilita conocer de forma sencilla el ámbito institucional en el que se está llevando a cabo el proceso de cogestión.

Algunas **reflexiones y lecciones aprendidas** durante el proceso fueron las siguientes:

1. La participación de los alcaldes auxiliares en la validación del protocolo fue fundamental para identificar aspectos como el conocimiento, difusión y aplicación de ordenanzas.

Para que las zonas de recarga sigan cumpliendo la función de captación de agua, es necesario preservar las condiciones apropiadas. Los procesos de deforestación, quemadas postcosecha, erosión de suelos y algunas actividades productivas afectan la infiltración y percolación profunda del agua.

2. Se requiere de una interrelación entre las diferentes secciones del indicador para lograr una triangulación de información y que los resultados sean más representativos.
3. La participación conjunta del Consejo de Cuenca, personal responsable y otros actores locales interesados siempre será oportuna para el análisis de los resultados obtenidos y la definición de acciones para mejorar la institucionalidad en la microcuenca.

### **Extensión y forma de protección a las zonas de recarga hídrica**

En la microcuenca del río La Soledad, el actor responsable de este

indicador es la Unidad Municipal Ambiental (UMA). El costo del monitoreo fue mínimo pues las actividades correspondientes son parte de las responsabilidades de la UMA. El personal técnico de la UMA no tuvo inconvenientes para manejar el protocolo, lo cual permitió recolectar datos de calidad. El monitoreo a las zonas de recarga hídrica hace que se preste atención a este aspecto, nunca antes considerado; además, los datos obtenidos ofrecen una tendencia en el tiempo, lo que permite la implementación de acciones que favorezcan la conservación y disponibilidad de agua para los pobladores.

Para que las zonas de recarga sigan cumpliendo la función de captación de agua, es necesario preservar las condiciones apropiadas. Los procesos de deforestación, quemadas postcosecha, erosión de suelos y algunas actividades productivas afectan la infiltración y percolación profunda del agua. Estos problemas causan una merma en la disponibilidad sostenida del agua proveniente de las fuentes naturales; tanto la cantidad como la calidad del agua dependen del manejo o cuidado que se da a las zonas de recarga.

Algunas **reflexiones y lecciones aprendidas** durante el proceso fueron las siguientes:

1. Se dieron algunas dificultades para monitorear este indicador:
  - La UMA no contaba con registros de información básica, como las autorizaciones de corta de árboles y los casos de tala ilegal.
  - Los conflictos por el tipo de propiedad impiden avanzar en el reconocimiento de las zonas de recarga.
2. Se requiere de buena comunicación entre el actor encargado y el Consejo de Cuenca para coordinar las actividades y difundir los resultados. Las reuniones del Consejo son

oportunas para dar espacio y atender directamente lo relacionado con el indicador.

### Reflexiones finales

■ La validación participativa de la metodología para definir la línea base para el monitoreo de la cogestión de cuencas en la microcuenca del río La Soledad ha sido un avance cuantitativo y cualitativo evidente, ya que pasa de simplemente proponer indicadores, a establecer, validar e implementar los procedimientos específicos para su incorporación como parte del ciclo de la cogestión.

■ No se debe perder de vista la interrelación entre los diferentes indicadores seleccionados, ya que la definición de la línea base y la implementación del monitoreo deben verse –y trabajarse - de manera integrada por parte de todos los actores involucrados.

■ Es fundamental que el Consejo de Cuenca, como organización encargada de la cogestión de la microcuenca, retome los resultados totales de la línea base y los utilice en la toma oportuna de decisiones que conduzcan al mejor manejo y gestión de la microcuenca. Asimismo, el Consejo debe asumir

la coordinación y facilitación del monitoreo para dar seguimiento a los cambios ocurridos en la microcuenca.

■ Los resultados deben difundirse a los pobladores de la microcuenca. Este es un aspecto crucial, pues en tanto los interesados tengan información de la situación actual de su entorno (agua, salud, medio ambiente, etc.), serán ellos quienes comiencen a implementar pequeñas acciones para contrarrestar los efectos negativos, con lo que se mejoran las condiciones de la cuenca y la calidad de vida de sus pobladores. 🌱

### Literatura citada

- Morales, J. 2001. Planificación y manejo integral de cuencas hidrográficas. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria/Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. 345 p.
- Prins, K. 2005. Procesos de innovación rural en América Central: reflexiones y aprendizajes. Turrialba, CR, CATIE. 244 p.
- Rascón, A. 2007. Metodología para la elaboración de la línea base y para la implementación del monitoreo biofísico y socioambiental de la cogestión de cuencas en América Central. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 270 p.



Foto: José Manuel González.

Tanto la cantidad como la calidad del agua dependen del manejo o cuidado que se da a las zonas de recarga

# Plan de ordenamiento territorial participativo para la microcuenca del río Sesesmiles, Honduras<sup>1</sup>

**Diana Vega Isuhuaylas<sup>2</sup>, Jorge Faustino<sup>3</sup>, Francisco Jiménez<sup>4</sup>, Sergio Velásquez<sup>5</sup>, Cornelis Prins<sup>6</sup>**

El ordenamiento territorial es el resultado de un proceso colectivo de planificación y concertación social que considera las acciones de las autoridades y organizaciones de base para orientar la transformación, ocupación y utilización del espacio geográfico. El POTP para la microcuenca del río Sesesmiles servirá como instrumento técnico para orientar las actividades económicas, sociales y ambientales, ya que su ordenamiento es parte de un proceso dinámico que, como tal, debe ser revisado y adecuado teniendo en cuenta los cambios que se produzcan durante su implementación.

Durante el desarrollo del trabajo se evidenció que un alto porcentaje de la población es consciente de que, para conservar sus recursos, es necesario que las comunidades y el gobierno trabajen juntos. Esto es básico para el proceso de implementación, ya que la población reconoce que la responsabilidad es compartida y como tal está dispuesta a asumirla.



Foto: Diana Vega.

<sup>1</sup> Basado en Vega (2008).

<sup>2</sup> dvega@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. faustino@catie.ac.cr

<sup>4</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

<sup>5</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. svelasquez@catie.ac.cr

<sup>6</sup> Grupo Bienes y Servicios Ambientales, CATIE. prins@catie.ac.cr

## Resumen

Se elaboró el plan de ordenamiento territorial participativo (POTP) para la microcuenca del río Sesesmiles, Honduras, con la participación de actores locales de diez comunidades asentadas en la microcuenca. El trabajo se inició con el diagnóstico territorial participativo que permitió generar información base para la evaluación de conflictos de uso de suelos en los escenarios actual y tendencial en la zona. Como base para la formulación del POTP se planteó un escenario propuesto, el cual fue sometido a consenso en talleres de consulta con los actores locales. El POTP, como marco de referencia temporal, considera un horizonte de 20 años y consta de siete ejes estratégicos: desarrollo forestal, desarrollo agropecuario, protección hidrológica, conservación, manejo de riesgos, desarrollo urbano e infraestructura vial. Se plantea la ejecución de 24 proyectos para el ordenamiento de la microcuenca; además, se proponen estrategias para la implementación del Plan en colaboración con los actores locales.

**Palabras claves:** Cuencas hidrográficas; ordenación de cuencas; ordenación territorial; participación comunitaria; participación social; gestión; gobernanza ambiental; diagnóstico participativo.

## Summary

**Participative land ordering in Sesesmiles River watershed, Honduras.** A participative land ordering plan (PLOP) was designed for the Sesesmiles River watershed, Honduras, in collaboration with local stakeholders from ten rural communities located in the watershed. As a first step, a participative land diagnosis was carried out to generate base information for evaluating land use conflicts for both current and expected scenarios in the zone. For PLOP definition, a proposed scenario was discussed with local actors. The PLOP is framed within a 20 year horizon, and it consists of seven strategic axes: forest development, agricultural development, hydrological protection, conservation, risk management, urban development and road infrastructure. It also proposes 24 development projects for land ordering, and some strategies for its implementation along with local actors.

**Keywords:** Watershed; watershed management; land management; community participation; social participation; environmental governance; participative diagnosis.

## Introducción

La degradación de las tierras tiene su origen en factores económicos, sociales y culturales que se traducen en la sobreexplotación de recursos y en prácticas inadecuadas de manejo de suelos y aguas, las cuales provocan pérdida de fertilidad y productividad del suelo y afectan la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras (FAO 2001). Honduras no es ajena a los problemas de ocupación del territorio; entre ellos, la cultura de uso de los recursos (tala, tumba, quema, agricultura migratoria, ganadería), la carencia de una política de desarrollo basada en el uso sostenible de los recursos y el bajo nivel de enfoque socioeconómico en la for-

mulación de las propuestas de ordenamiento territorial han contribuido a que se incrementen los problemas de uso de los suelos. Asimismo, son escasos los estudios detallados de ordenamiento territorial (OT) a nivel municipal debido a que no se contaba con normas legales definidas para ese fin, no era obligatorio que los municipios implementaran planes de OT, ni existía una metodología oficial debidamente validada para su elaboración e implementación (CATIE 2002).

Con la aprobación de la Ley de Ordenamiento Territorial (Decreto 180-2003), vigente desde el 2004, y su reglamento (Acuerdo N° 25-2004), se creó el marco regulatorio que respalda la gestión de ordena-

miento desde el punto de vista legal y garantiza el reconocimiento oficial de los planes de ordenamiento que se elaboren. Asimismo, la nueva Ley Forestal, de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, aprobada por el Congreso el 13 de setiembre 2007 (FDsF 2007), establece algunas funciones y atribuciones a los organismos del Estado en materia de ordenamiento territorial.

El ordenamiento territorial es un proceso que debe ser impulsado, planificado y gestionado por la administración pública, a partir de necesidades identificadas por los actores que viven y obtienen sus medios de vida de un espacio dado. El OT debe ser trabajado de manera concertada y participativa y debe ser de carácter

integral; es decir, debe abarcar todas las áreas temáticas que constituyen el sistema territorial. Este no es un proceso de corto plazo; por ello se requiere de un sistema de monitoreo y seguimiento que debiera estar a cargo del municipio, con participación de otros actores institucionales (MARENA/INETER 1997, CATIE 2002).

En la subcuenca del río Copán, Honduras, se ha iniciado el proceso de implementación del Plan Estratégico de Desarrollo promovido por la Mancomunidad de Municipios de Copán Ruinas, Santa Rita, Cabañas y San Jerónimo (MANCORSARIC). Asimismo, se ha puesto en ejecución un plan de cogestión de cuencas hidrográficas, liderado por la misma organización y coordinado a nivel local por la Mesa Sectorial de Ambiente y Producción y los comités locales de microcuencas. Los planes de cogestión a nivel de microcuencas exigen una planificación adecuada que involucre a todos los actores allí presentes.

Este estudio tuvo como objetivo elaborar el plan de ordenamiento territorial en la microcuenca del río Sesesmiles. Se empleó una metodología participativa para la organización y regulación de los usos de la tierra; dicha metodología integra factores biofísicos y socioeconómicos, con énfasis en las zonas potenciales de recarga hídrica, zonas vulnerables a deslizamientos y otras áreas de importancia hidrológica. La idea es propiciar un marco facilitador y orientador para el uso adecuado del territorio, así como reducir la vulnerabilidad y riesgo a desastres y el manejo sostenible de los recursos en la microcuenca.

### El sitio de estudio

El estudio se realizó en la microcuenca del río Sesesmiles, subcuenca del río Copán, sector noroeste del departamento de Copán, en el extremo occidental de Honduras, cerca del límite con Guatemala. La

microcuenca tiene una superficie aproximada de 35,58 km<sup>2</sup> y se ubica entre las coordenadas 64°39'18" y 70°16'33" longitud Oeste y 42°39'18" y 53°53'47" latitud Norte. Las altitudes van desde 600 a 1400 msnm. Diez comunidades se asientan allí: Malcote, Pinalito, Sesesmil Segundo, El Tigre, La Vegona, Sesesmil Primero, Sompopero, Quebracho, Llanetillos y Carrizal. La microcuenca evidencia problemas de degradación ambiental principalmente por malas prácticas productivas. La producción es poco diversificada; los granos básicos y el café predominan en la zona media y alta de la microcuenca, respectivamente, con algo de ganadería extensiva en ambas zonas.

### Descripción metodológica

El trabajo se realizó en cinco fases:

**Etapa preliminar:** se organizó y estructuró el trabajo, se definió el ámbito espacial a ordenar, se elaboró un plan y cronograma de actividades y se realizó la presentación del trabajo a desarrollar ante los actores locales.

**Etapa de diagnóstico:** consistió en la sistematización y análisis de información relacionada con las características biofísicas, socioeconómicas, legales e institucionales de la microcuenca, a partir de encuestas, talleres participativos, mapas parlantes e información secundaria obtenida de proyectos ejecutados en la zona. Se realizaron talleres en las diferentes comunidades a fin de recabar información acerca del uso de los suelos, principales actividades económicas, infraestructura, servicios, recursos, limitaciones y potencial. Se buscó definir la visión actual y a futuro de los actores locales respecto a su microcuenca.

**Etapa de evaluación:** se analizó el uso actual y los conflictos de uso existentes en la microcuenca mediante la superposición de

mapas temáticos de uso actual y capacidad de uso, según la profundidad y pendiente del suelo. Asimismo, se determinaron las zonas con potencial de recarga hídrica usando el programa "Arc View" y la metodología de valoración propuesta por Matus (2007), que considera las siguientes variables: pendiente, tipo de suelo, textura, cobertura vegetal y uso de suelo. También se determinaron las zonas con riesgo de deslizamiento mediante la superposición de mapas temáticos de pendiente, precipitación y uso de suelo en la microcuenca; para ello se usó el programa "Arc View".

### Elaboración y análisis de escenarios:

el escenario *actual* se determinó con base en los usos actuales de suelo y conflictos de uso generados; el escenario *tendencial* se definió a partir del índice de crecimiento demográfico, tasa de deforestación y cambio de uso de suelo (ver Vega 2008) y el escenario *propuesto* a partir de la zonificación. Este escenario se sometió a la consideración de los actores locales para su conocimiento, discusión y aprobación por consenso en talleres realizados para tal fin. Además se recogieron los aportes de los actores locales para considerarlos en el plan de ordenamiento y las estrategias de implementación propuestas en las siguientes fases del trabajo.

**Etapa de formulación:** consistió en la elaboración propiamente dicha del plan de ordenamiento. Tal plan consta de los siguientes componentes: visión, horizonte, objetivos, ejes estratégicos con una serie de proyectos propuestos, reglamentación acorde a la legislación vigente para cada categoría de zonificación y agentes territoriales que deberían involucrarse en el proceso de ordenamiento.

Después de completado el proceso se formuló una *propuesta de implementación* para la que se

establecieron cuatro ejes estratégicos y se identificaron las acciones a desarrollar para poner en ejecución el plan de ordenamiento territorial de la microcuenca.

## Resultados

### Diagnóstico

El diagnóstico de la microcuenca se elaboró según lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de Ordenamiento Territorial de Honduras y, además, se usó información primaria y secundaria. En cuanto a **aspectos poblacionales**, se determinó que en la microcuenca hay un total de 700 viviendas con un promedio de cuatro personas por vivienda; la tasa de crecimiento poblacional estimado para el país es de 2,09%. Las preferencias religiosas en las comunidades son por la religión evangélica y católica. Los **asentamientos humanos** se encuentran principalmente a los lados de la carretera principal y vías de acceso; actualmente ocupan el 2,16% de la superficie de la microcuenca. En total, hay diez comunidades y dos caseríos en la jurisdicción del municipio de Copán Ruinas.

Las **condiciones de salud** en las comunidades se caracterizan por enfermedades de las vías respiratorias como bronquios, tos, alergias, además de fiebre, males estomacales y parásitos principalmente en niños. El 77% de la población encuestada asistió a la escuela; el nivel educativo máximo alcanzado es de tercer grado de educación primaria. Las comunidades están representadas ante el municipio a través de un líder con el cargo de auxiliar de la comunidad, cuya responsabilidad es manifestar las necesidades de la comunidad y mantenerla informada de los acuerdos tomados en las reuniones municipales mensuales. En cuanto a las **organizaciones sociales** existentes, la más común e importante es el patronato (en todas las comunidades), seguido por las juntas de agua y el contralor social

(en siete comunidades) y el comité ambiental (en seis comunidades), aunque con poca actividad. Sólo un 6,48% de los pobladores reciben asistencia técnica.

Según los **aspectos biofísicos** evaluados, el 43% de la microcuenca – en la parte sur y media - pertenece a la formación geológica Terciario Padre Miguel, compuesto de tobas, ignimbritas, riolitas del terciario. Los suelos son profundos a muy profundos en la parte media y alta de microcuenca (32%) y poco o muy poco profundos en la parte baja y media (68%). En el 65% de la microcuenca se dan pendientes superiores al 30%, lo que hace necesario la aplicación de prácticas de conservación para evitar la degradación y pérdida de suelos. Predomina la clase VII en un 85% de la microcuenca, con limitaciones por erosión, topografía y profundidad. La altitud va de 600 a 1480 msnm, con temperaturas mínima y máxima de 18 y 29°C y precipitación anual de 1600 mm. Pese a la perturbación de sus bosques, aún hay gran riqueza de flora y fauna (ver detalle en Vega 2008).

Los principales rangos de **ingresos** de la población son de L. 1000 a 5000 (34%) y de L. 5000 a 10.000 (16%). La principal fuente de ingresos proviene de la actividad agrícola: cultivo de maíz y frijol para autoconsumo y comercialización a nivel local, producción de café tradicional y orgánico para comercialización local y de exportación por parte de la COAPROCL (Cooperativa Agrícola de Productores Orgánicos de Copán Ltda.). La ganadería es una actividad de menor escala. El cultivo más valorizado es el café, muy por encima de los demás cultivos y del bosque.

En cuanto al **equipamiento territorial y social**, en promedio, el 88% de la población encuestada vive en casa propia, y el 70% de la población en seis de las diez comunidades reciben agua para uso diario a través de llave privada; dos comunidades

no cuentan con sistema de distribución de agua (Pinalito y Sompopero) y en las otras, el abastecimiento es de represa, río o de llave privada (menos del 30% de la población). Alrededor del 60% de los habitantes tienen letrinas (fosa simple), el 70% de las mismas están en buen estado. La comunidad de Sompopero no tiene letrinas. Cuatro comunidades (Llanetillos, Sompopero, Pinalito y El Tigre) no cuentan con servicio de electricidad; en las demás comunidades sí existe, aunque no en la totalidad de las viviendas. La microcuenca cuenta con una vía de acceso principal tipo carretera afirmada que la recorre de sur a norte. Todas las comunidades, excepto Pinalito, cuentan con escuela primaria e iglesia católica y/o evangélica. Ninguna comunidad cuenta con un centro o servicio de salud por lo que ante cualquier emergencia deben acudir al centro de salud de la ciudad de Copán Ruinas.

La **vulnerabilidad a desastres** se evidencia en las zonas con riesgo a deslizamiento, tanto en las partes altas como bajas de la microcuenca, debido principalmente al tipo de suelo, geología, pendiente y cobertura existentes. Su determinación fue importante para la zonificación posterior. La población considera otros riesgos para sus comunidades, como los incendios y la contaminación que afectan sus bosques, la productividad y a la población en general.

En la microcuenca existe una **zona de protección forestal** denominada Carrizalón, cuya denominación y restricción de uso fue otorgada según declaratoria emitida por COHDEFOR (Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal) en el año 1988. La información catastral de los predios de la microcuenca está a cargo del área de catastro del municipio de Copán Ruinas, que a la fecha de nuestro trabajo de campo hacía el levantamiento de la zona. En cuanto al **régimen de propiedad**, más

del 50% de la población tiene tierra propia en ocho comunidades; en las otras dos, los porcentajes son de 9% (Malcote) y 20% (Sompopero). La población encuestada no reconoce la presencia de instituciones en sus comunidades. Ellos saben que hay normas que regulan el aprovechamiento del bosque, pero reconocen que pocas veces se cumplen. Un aspecto importante es que consideran que el cuidado de sus bosques es una responsabilidad compartida entre el gobierno y la población. Entre las instituciones que deberían impulsar y formar parte del proceso de OT en la microcuenca, en opinión de los pobladores, están, en primer lugar, la MANCORSARIC, luego, a nivel local, el Comité de Cuenca, la Junta de Agua, las iglesias y los pobladores; a nivel técnico y político, Focuecas/CATIE, el proyecto Copán Norte y COHDEFOR. Información más detallada sobre cada comunidad se puede encontrar en Vega (2008).

Se identificaron además algunas **experiencias de intervención** que podrían favorecer la implementación del plan de ordenamiento territorial participativo (POTP) en la microcuenca. Básicamente, se trata de acciones enmarcadas en el plan de cogestión de la MESAP (Mesa Sectorial de Ambiente y Producción) que se vienen ejecutando en la zona con apoyo técnico del proyecto Focuecas II (Innovación, Aprendizaje y Capacitación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas). Entre esas experiencias están:

- Identificación, delimitación y caracterización de zonas de recarga hídrica a nivel municipal. Como experiencia piloto se tiene la demarcación participativa de la zona productora de agua Montaña El Carrizalón que abarca parte de las microcuencas de los ríos Sesesmiles y Marroquín.
- Centralización del beneficiado ecológico de café, en proceso de implementación en la microcuenca del río Sesesmiles. Esta acción busca

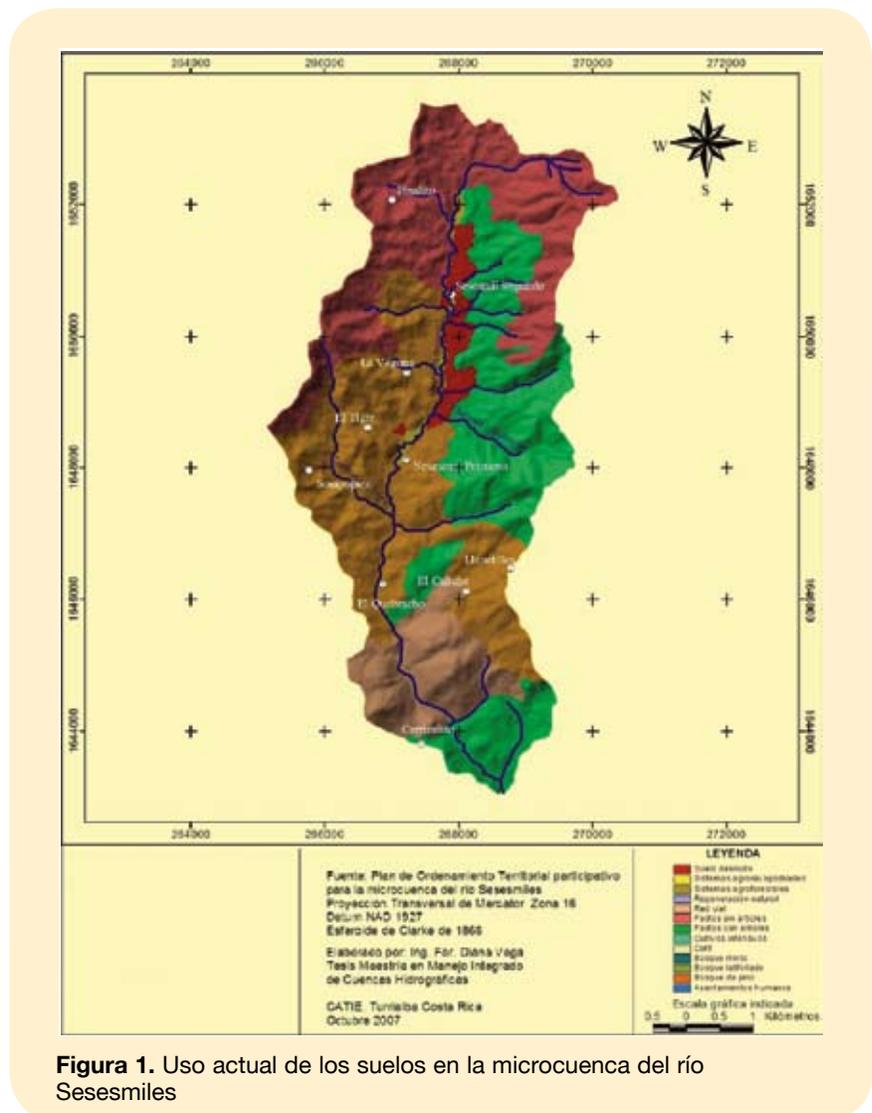
controlar la contaminación y mejorar la calidad del recurso hídrico.

- Experiencia piloto de pago por servicios ambientales hídricos (PSAH) para la conservación y manejo de las zonas de recarga hídrica. En esta acción participan algunos productores de la microcuenca del río Marroquín.
- Planificación de fincas ganaderas ecológicas; de momento se tienen diez fincas piloto en el municipio de Santa Rita.
- Alternativas para reducir el consumo de leña, mediante la construcción e instalación de ecoestufas “JUSTA” con pobladores de la microcuenca del río Marroquín.

Estas actividades ponen de manifiesto el grado de involucramiento y conciencia de la población en temas de conservación y desarrollo sostenible. La difusión y masificación de estas experiencias en la microcuenca del río Sesesmiles contribuirá con su proceso de ordenamiento.

### Evaluación

Se elaboraron y analizaron tres escenarios, los cuales fueron presentados y analizados en talleres con las comunidades. El primero constituye el *escenario actual*, basado principalmente en la evaluación de uso del territorio (Fig. 1). El segundo es un *escenario*



**Figura 1.** Uso actual de los suelos en la microcuenca del río Sesesmiles

tendencial proyectado al año 2022, los cambios en el uso de los suelos teniendo en cuenta las tasas de crecimiento poblacional y de deforestación. Se asumió que no hay cambios en los problemas definidos en el escenario actual y que además no se dan cambios tecnológicos, legales, ni políticos que permitan prever cambios en las modalidades de uso del territorio. El tercero es el *escenario de consenso* que, en este caso, constituye la propuesta de ordenamiento. Tal propuesta se basa en el uso del territorio en función de su capacidad, aunque también se consideran restricciones de uso establecidas por la legislación relacionada con el ordenamiento territorial.

El uso actual predominante es el bosque de pino que ocupa el 15,84% de la superficie total de la microcuenca (Cuadro 1); este uso se da en la parte media de la microcuenca, entre las comunidades de Llanetillos, El Tigre, Sompopero, Sesesmil Primero y La Vegona. El segundo uso más importante es el cultivo de café en la parte media de la microcuenca, desde Sesesmil Primero, hacia la parte alta, Sesesmil Segundo y Pinalito. Predomina el cultivo de café con sombra manejado de manera convencional, haciendo uso de una alta cantidad de fertilizantes y pesticidas, lo que afecta la calidad del agua en las partes bajas de la microcuenca. Existe una asociación de productores de café orgánico conformada por aproximadamente 29 productores; el resto produce de manera convencional. El 56,95% del área de la microcuenca tiene actualmente un uso adecuado. La superficie sobreutilizada representa el 23,69% del territorio; se trata de suelos poco profundos de relieve plano a montañoso, donde se desarrollan actividades agrícolas, en algunos casos intensivas, y por lo general sin medidas de conservación.

**Cuadro 1.** Categorías de uso actual de suelo en la microcuenca del río Sesesmiles

Uso actual (Año 2007)	Área (km <sup>2</sup> )	(%)
Bosque de pino	5,64	15,84
Café	5,15	14,47
Bosque latifoliado	4,75	13,35
Regeneración natural	4,49	12,61
Sistemas agrosilvopastoriles	4,25	11,94
Pastos con árboles	4,08	11,46
Sistemas agroforestales	3,28	9,21
Bosque mixto	2,10	5,91
Asentamientos humanos	0,77	2,16
Cultivos intensivos	0,49	1,38
Suelo desnudo	0,27	0,76
Pastos sin árboles	0,18	0,49
Red vial	0,15	0,42
<b>Total</b>	<b>35,58</b>	<b>100,00</b>

En el escenario tendencial, las áreas con cultivos intensivos y pastos con y sin árboles, así como el área urbana, se incrementan, y disminuyen las áreas de cultivo de café, los sistemas agroforestales y los bosques (Fig. 2). La superficie de la microcuenca con uso adecuado pasaría de 56,95% a 46,76% y la superficie de áreas en conflicto de 23,69% a 36,59%; es decir que para el horizonte analizado, las tierras sobreexplotadas se incrementarían en un 50%, con consecuencias negativas para la productividad de los suelos, la conservación de la biodiversidad, la calidad y cantidad de fuentes de agua. Es importante indicar que no se consideró el porcentaje de la superficie con uso actual adecuado que por efectos de malas prácticas de manejo pasan a una categoría de sobreuso en el escenario tendencial, lo que incrementaría aún más el porcentaje total de áreas sobreutilizadas.

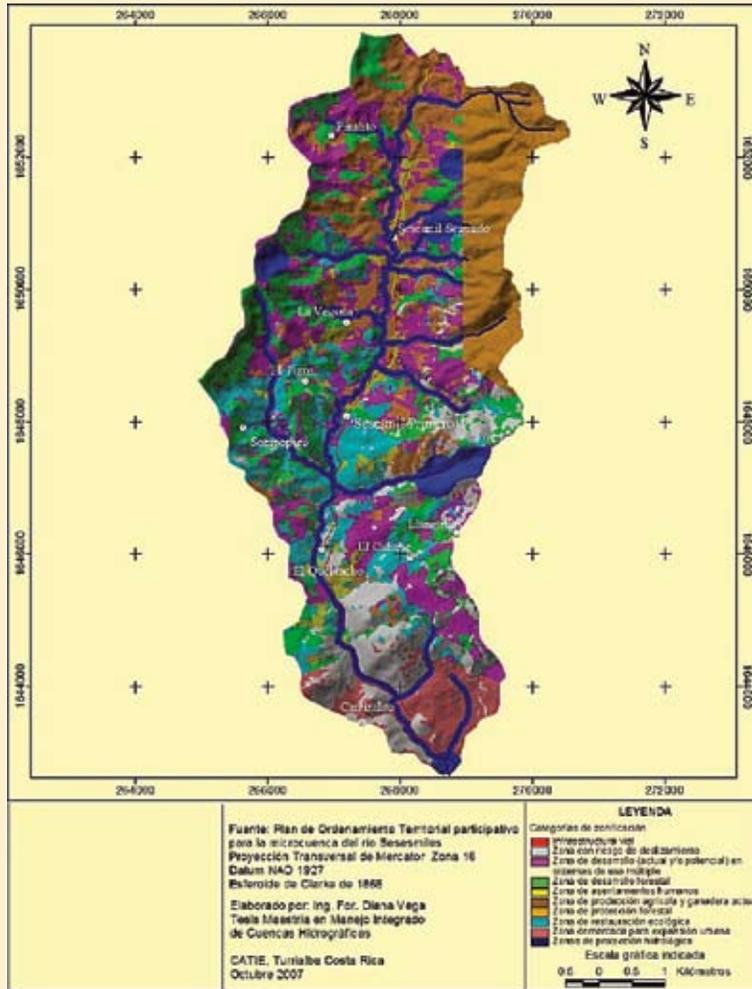
En el escenario propuesto se establecieron diez categorías de zonificación (Fig. 3). El escenario fue socializado en dos talleres con la participación de los actores locales de las diez comunidades involucradas con el fin de obtener retroalimentación y lograr el consenso y aprobación de la propuesta.

La distribución de la superficie por categoría propuesta en el escenario consensuado, así como en los escenarios actual y tendencial se presenta en el Cuadro 2. En el escenario consensuado, las trece categorías originales de uso de suelo se agruparon en diez categorías según uso, capacidad, accesibilidad y áreas de manejo especial identificadas en la microcuenca. Con la zonificación propuesta se logra una diversificación equitativa de los usos del suelo y también un balance entre los aspectos productivos y de conservación en la microcuenca. El POTP para la microcuenca se elaboró a partir del escenario de consenso.

### Formulación

El POTP se elaboró según lineamientos del Reglamento de la Ley de Ordenamiento Territorial (Acuerdo N° 25-2004). El artículo 69 del reglamento indica que el ordenamiento territorial se realizará con participación ciudadana bajo criterios de equidad social y de género, reconociendo el valor intrínseco de todos los grupos sociales, particularmente de los grupos étnicos. El ordenamiento territorial





**Figura 3.** Zonificación propuesta para el ordenamiento de la microcuenca del río Sesesmilés

*Eje estratégico de conservación (protección forestal y restauración ecológica):* se busca disminuir los niveles de degradación causados principalmente por actividades productivas como agricultura migratoria y, en menor medida, ganadería extensiva. Se contemplan cambios en el uso actual de la tierra con la finalidad de recuperar las zonas degradadas y procurar revertir su estado a lo que eran originalmente. Se plantea el desarrollo de tres proyectos de intervención en la microcuenca.

- *Eje estratégico de gestión de riesgos:* en una primera etapa se busca identificar las áreas en riesgo, a fin

de darlas a conocer a la población y formar conciencia acerca de la necesidad de reubicar las viviendas que haya en esas zonas; además, se ofrecerá orientación técnica sobre el manejo de las mismas. Se plantea el desarrollo de tres proyectos de intervención en la microcuenca.

- *Eje estratégico de desarrollo urbano:* se contempla el desarrollo del crecimiento de las zonas urbanas de manera sostenible mediante la regulación municipal de los asentamientos humanos, teniendo en cuenta aspectos de contaminación de fuentes de agua y prevención de desastres. Se plantea el desarrollo de dos proyectos de

intervención en la microcuenca.

- *Eje estratégico de infraestructura vial:* se promueve el mantenimiento de las vías de acceso existentes, así como los estudios necesarios para la implementación de nuevas vías de acceso; sobre todo hacia aquellas comunidades que aún carecen de ellas. Se plantea el desarrollo de dos proyectos de intervención en la microcuenca.

- *Eje estratégico de fortalecimiento de capacidades:* este es un eje transversal a todos los anteriores, ya que para una exitosa implementación del plan propuesto será necesario primero crear y fortalecer las capacidades humanas e institucionales existentes, de tal modo que se asegure la sostenibilidad del plan.

**Reglamentación de las unidades de ordenamiento.**- Una vez definidas las categorías de ordenamiento, es necesario establecer una serie de reglas o normativas que aseguren una implementación adecuada. Esta comprende básicamente las actividades que se pueden propiciar o incentivar, actividades aceptables con o sin limitaciones, así como las actividades que definitivamente están prohibidas porque así lo establece la legislación. En el Cuadro 3 se presenta la normativa establecida para cada categoría considerada en el plan de ordenamiento para la microcuenca.

### Implementación

Para la implementación del POTP se considera importante iniciar con la sensibilización de la población en cuanto a la temática de ordenamiento. Para ello se plantea:

- La ejecución de talleres de presentación de la propuesta de ordenamiento.
- La incorporación del OT en los contenidos académicos y de cultura popular, mediante el empleo de material de divulgación.
- La participación de la gente en programas que generen entusiasmo hacia el cambio.

**Cuadro 2. Usos de suelo por escenario para la microcuenca del río Sesesmiles**

Escenarios Usos del suelo	Actual	Tendencial	Consensuado	
	km <sup>2</sup> (%)	km <sup>2</sup> (%)	Usos del suelo	km <sup>2</sup> (%)
Asentamientos humanos	0,77 (2,16)	1,04 (2,92)	Asentamientos humanos	1,07 (3,00)
Bosque de pino	5,64 (15,84)	4,40 (12,37)	Expansión urbana	1,54 (4,33)
Bosque latifoliado	4,75 (13,35)	3,09 (8,69)	Protección forestal	4,06 (11,41)
Bosque mixto	2,10 (5,91)	0,99 (2,78)	Desarrollo forestal	5,36 (15,06)
Café	5,15 (14,47)	3,72 (10,46)	Protección hidrológica	4,35 (12,23)
Cultivos intensivos	0,49 (1,38)	2,34 (6,58)	Producción agrícola y ganadera actual	4,43 (12,45)
Pastos con árboles	4,08 (11,46)	6,19 (17,40)	Infraestructura vial	0,15 (0,42)
Pastos sin árboles	0,18 (0,49)	1,40 (3,94)	Restauración ecológica	4,32 (12,14)
Red vial	0,15 (0,42)	0,15 (0,42)	Desarrollo en sistemas de uso múltiple	6,16 (17,31)
Regeneración natural	4,49 (12,61)	5,18 (14,56)	Riesgo de deslizamiento	4,14 (11,64)
Sistemas agroforestales	3,28 (9,21)	2,85 (8,01)		
Sistemas agrosilvopastoriles	4,25 (11,94)	3,38 (9,50)		
Suelo desnudo	0,27 (0,76)	0,85 (2,39)		
<b>Total</b>	<b>35,58 (100,00)</b>	<b>35,58 (100,00)</b>	<b>Total</b>	<b>35,58 (100,00)</b>

**Cuadro 3. Normativa por categoría de ordenamiento establecida en el POTP de la microcuenca del río Sesesmiles**

Categoría de ordenamiento	Normativa
Asentamientos humanos	Esta categoría está normada por la Ley de Municipalidades. Se debe propiciar la reubicación de aquellos asentamientos ubicados en zonas de protección y /o de alto riesgo. Propiciar, en alianza con otras instituciones, el saneamiento básico en los asentamientos establecidos.
Producción agrícola y ganadera actual	Se impulsará el desarrollo productivo agrícola y ganadero en aquellas áreas de preferencia con baja pendiente, con disponibilidad de agua y buen drenaje. De igual manera, debe alentarse el uso de prácticas amigables con el ambiente como barreras vivas, cobertura arbórea en zonas de producción agrícola y siembra en terrazas o en curvas de nivel en terrenos con pendiente moderada.
Desarrollo forestal	Se permite el aprovechamiento racional de los recursos del bosque, conífero o latifoliado, regulado por los respectivos planes de manejo según lo establece la Ley Forestal vigente. Se tratará de recuperar zonas degradadas mediante actividades de reforestación con especies de la zona; de preferencia las de alto valor ecológico o especies que presenten algún peligro de extinción por sobreexplotación u otras causas.
Desarrollo (actual y/o potencial) en sistemas de uso múltiple	En estas zonas se fomentará el establecimiento de sistemas agroforestales con especies de la zona principalmente y se incentivará el uso de prácticas de conservación, como terrazas, barreras vivas, siembra en curvas de nivel. El empleo de infraestructura para producción está permitido, previo estudio de impacto ambiental. Se incentivará la reforestación con especies de valor comercial y ecológico. El aprovechamiento está permitido siempre que sea regulado por un plan de manejo.
Restauración ecológica	Se propone el desarrollo de actividades de reforestación con fines de revegetación en áreas de suelo desnudo principalmente. Se permite el desarrollo de actividades productivas con especies de interés agrícola para la población, en sistemas de uso múltiple, como parte del proceso de recuperación de la biodiversidad y propiedades del suelo en las zonas degradadas, hasta lograr la recuperación de las condiciones ecológicas iniciales. Toda actividad en estas áreas deberá contemplar prácticas amigables con el ambiente (barreras vivas, siembra en curvas de nivel, no quema, terrazas, zanjas de drenaje, etc.), según sea necesario.
Infraestructura vial	Esta categoría está regulada por la Ley de Municipalidades, cuya competencia es el mantenimiento, limpieza y control sobre las vías públicas urbanas, aceras, parques y playas. Sin embargo, se debe incentivar la participación ciudadana para una mayor operatividad.
Protección forestal	En estas áreas no está permitida la extracción ni el desarrollo de actividades agrícolas ni ganaderas. Tampoco se permite el desarrollo de infraestructura vial ni se fomentará la expansión urbana. Debe incentivarse la participación de la población en la protección y manejo de estas áreas. La delimitación y declaración de estas zonas es necesaria.
Protección hidrológica	La Ley Forestal establece la protección estricta de estas áreas con el fin de asegurar el abastecimiento de agua para la población actual y futura. En áreas actualmente ocupadas por algún uso productivo se incentivará, en una primera etapa, el cambio de uso a sistemas de uso múltiple buscando la reposición total del bosque mediante incentivos a la conservación.
Riesgo de deslizamiento	La Ley Forestal establece la declaración de zonas de riesgo y peligro de incendios y plagas. Se incluyen los terrenos agrícolas, ganaderos o forestales, de propiedad pública o privada que se encuentren bajo esta categoría. Estas áreas no podrán ser utilizadas para asentamientos humanos, viviendas, obras de infraestructura pública ni para la construcción de planteles industriales. Esta condición solo podrá ser cambiada cuando se hayan realizado las obras y trabajos públicos que aceptados oficialmente por la Corporación pongan término a la condición de vulnerabilidad y riesgo (Ley de Ordenamiento Territorial).
Expansión urbana	Esta zona está reglamentada por la Ley de Municipalidades. Está permitido el crecimiento urbano ordenado, la construcción de infraestructura de saneamiento, comunicación vial, escuelas, centros médicos, etc. según las necesidades de la población y la disponibilidad de áreas para ello. En el caso del casco urbano de Copán Ruinas, el perímetro urbano está ya definido.

**Cuadro 4. Estrategias para la implementación del POTP**

Áreas prioritarias	Estrategias de implementación planteadas
Producción sostenible	Mejorar la producción utilizando los productos que resulten más rentables. Demostrar los beneficios para que los productores en cada zona adopten nuevas tecnologías. Dar los instrumentos necesarios para que los productores puedan cambiar sus estrategias productivas y los resultados de su gestión.
Recursos naturales	Establecer alianzas estratégicas con las instituciones presentes para capacitar a la población en el mejoramiento de prácticas de cultivo de café y otras especies rentables. Elaborar material de capacitación para la población (folletos, boletines). Fomentar y reforzar las organizaciones existentes para el manejo y conservación de los recursos naturales.
Recursos hídricos	Analizar los roles y funciones de cada uno de los actores involucrados en la temática. Establecer un programa de educación e información ambiental en las comunidades con el fin de crear conciencia ambiental comunitaria y formar líderes que impulsen el manejo y conservación de los recursos hídricos en la microcuenca. Establecer un programa de transferencia tecnológica que abarque capacitación, extensión y cooperación técnica, con el fin de contar con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productores capacitados para desarrollar actividades de reforestación en sus tierras, principalmente en las áreas donde se necesite reforestar para asegurar la protección de fuentes de agua.</li> <li>• Productores capacitados en restauración de áreas degradadas que pongan en práctica lo aprendido dentro de sus predios.</li> </ul> Delimitar de manera participativa las áreas de protección de fuentes de agua en las comunidades de la microcuenca.
Equipamiento territorial	Implementar un programa de mantenimiento y mejora de la red vial existente, de manera que se favorezca la comercialización de los productos. Implementar proyectos de abastecimiento de agua potable. Implementar proyectos de equipamiento sanitario ambiental.

A partir de la información generada en los talleres de trabajo de diagnóstico y consulta con las comunidades, así como la información obtenida de fuentes secundarias, se plantearon algunas estrategias de implementación en cuatro aspectos prioritarios: producción sostenible, recursos naturales, recursos hídricos (si bien es cierto es un recurso natural, merece una atención especial por ser el recurso principal e integrador en la microcuenca) y equipamiento territorial (Cuadro 4).

### Conclusiones y recomendaciones

- Por consenso, la población de la microcuenca Sesesmiles aceptó la propuesta de ordenamiento, lo que asegura el éxito de su implementación y la participación de los pobladores, principalmente en las etapas de diagnóstico y evaluación.
- Durante el desarrollo del trabajo se evidenció que un alto porcentaje de la población es consciente de que, para conservar sus recursos, es necesario que las comunidades

y el gobierno trabajen juntos. Esto es básico para el proceso de implementación, ya que la población reconoce que la responsabilidad es compartida y como tal está dispuesta a asumirla.

A partir de los resultados logrados, se recomienda:

- Fomentar espacios de participación de los representantes comunales en las entidades de gobierno local a fin de trabajar juntos en la implementación de estrategias de conservación de los recursos naturales (básicamente en torno al control de la tala indiscriminada, incendios y quemas presiembra).
- Socializar la metodología para la determinación del potencial de recarga de la microcuenca e identificar participativamente en campo las zonas de recarga hídrica; promover su delimitación y declaratoria como zonas de protección.
- Difundir al interior de las comunidades el POTP para crear conciencia en la población acerca de la necesidad de que se implemen-

te; informar de los beneficios que se obtendrán a mediano y largo plazo en el campo social, económico y ambiental.

- Evaluar periódicamente los escenarios teniendo en cuenta los cambios que se den a lo largo del proceso de implementación del POTP a fin de que sirvan como insumos para la modificación y/o adecuación del plan según las nuevas condiciones de la microcuenca.
- Fortalecer las organizaciones de base existentes, tales como las UMA (Unidad Municipal Ambiental), los representantes ambientales a nivel de comunidad y los comités de cuenca; promover su funcionamiento y participación en la implementación del POTP; activar el órgano directivo a nivel de microcuenca y, de ser posible, implementar una infraestructura para sus operaciones, a fin de que gane representatividad y reconocimiento en la zona y asuma el liderazgo, junto con la municipalidad, del proceso de implementación del POTP.

## Literatura citada

- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2002. Plan de ordenamiento territorial del municipio de Valle de Ángeles, Honduras. 59 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Programación lineal para la elaboración de escenarios óptimos de uso de la tierra: Un método para el ordenamiento territorial basado en la evaluación de tierra con estudios de caso de Brasil y Chile. Santiago, CL. Proyecto Regional “Información sobre tierras y aguas para un desarrollo agrícola sostenible”. Informe Técnico N° 3. 71 p.
- FDsF (Fundación Democracia sin Fronteras, HN). 2007. Ley forestal, áreas protegidas y vida silvestre. Texto reproducido del monitoreo legislativo de la Fundación Democracia sin Fronteras. Tegucigalpa, HN. 130 p.
- Gobierno de la República, HN. 1990. Ley de Municipalidades, Decreto N° 134-90. Tegucigalpa, DC, HN, La Gaceta [19 de noviembre de 1990].
- \_\_\_\_\_. 2003. Ley de Ordenamiento territorial, Decreto N° 180-2003. Tegucigalpa, DC, HN, La Gaceta [30 de diciembre del 2003].
- \_\_\_\_\_. 2004. Reglamento de Ordenamiento Territorial, Acuerdo No. 25-2004. Tegucigalpa, DC, HN, La Gaceta [18 de septiembre del 2004].
- GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, DE). 2005. Ordenamiento territorial: Concepto y metodología para promover la gestión del territorio en el Perú. Lima, PE. Visión PC Perú. 69 p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, NI), INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). 1997. Metodología para estudios de ordenamiento territorial. Managua, NI, Programa Nacional de Ordenamiento Territorial (PRNOT). 96 p.
- Matus Silva, OD. 2007. Elaboración participativa de una metodología para la identificación de zonas potenciales de recarga hídrica en subcuencas hidrográficas, aplicada a la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 247 p.
- Vega Isuhuaylas, DA. 2008. Plan de ordenamiento territorial participativo para la microcuenca del río Sesesmiles, Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 229 p.



Foto: Diana Vega.

Es necesario fortalecer las organizaciones de base, los representantes ambientales a nivel de comunidad y los comités de cuencas y promover su funcionamiento y participación en la implementación del POTP

# Zonificación ambiental para el ordenamiento territorial de la subcuenca bimunicipal del río Aguas Calientes, Nicaragua<sup>1</sup>

Sandro Domínguez<sup>2</sup>; Sergio Velásquez<sup>3</sup>,  
Francisco Jiménez<sup>4</sup>; Jorge Faustino<sup>5</sup>

El 45% del territorio de la subcuenca presenta un uso adecuado del suelo. Sin embargo, los suelos de uso forestal muestran altos grados de degradación por actividades agropecuarias que ocupan el 53% de los suelos forestales. Estas actividades son de importancia socioeconómica para los productores; esto hace poco factible el cambio de uso del suelo. Otros suelos requieren un manejo amigable con el medio ambiente, restauración y/o presentan limitaciones por normas legales. Por lo tanto, en la subcuenca Aguas Calientes no es factible zonificar de manera estricta en función de la capacidad de uso del suelo.

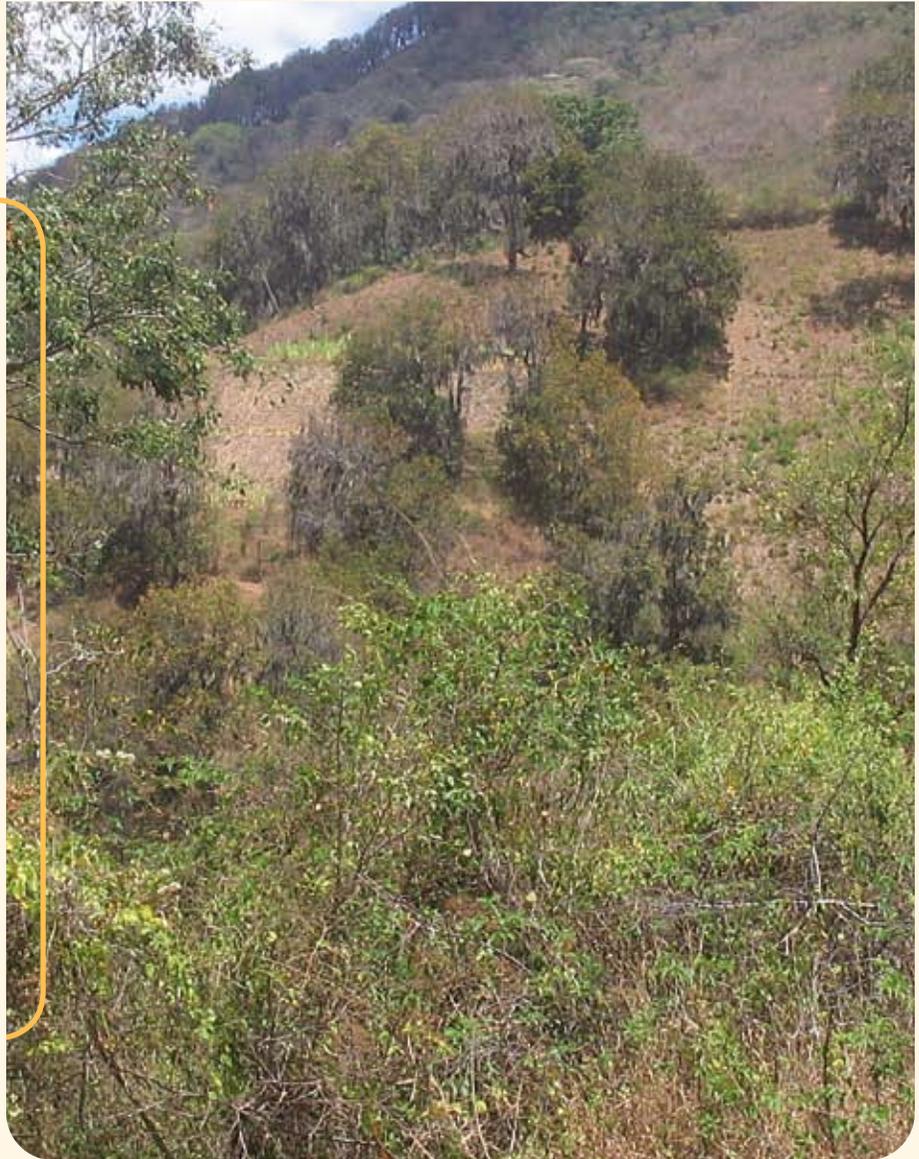


Foto: Sandro Domínguez.

<sup>1</sup> Basado en Domínguez Del Águila (2008).

<sup>2</sup> sdomingu@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. svelasqu@catie.ac.cr

<sup>4</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

<sup>5</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. faustino@catie.ac.cr

## Resumen

Se elaboró una propuesta de zonificación ambiental como insumo para el ordenamiento territorial de la subcuenca bimunicipal del río Aguas Calientes, departamento de Madriz, Nicaragua. Se integraron factores biofísicos, socioeconómicos, procesos participativos y criterios técnicos y legales. La metodología constó de tres fases: recopilación de información, análisis del uso actual del suelo y propuesta de zonificación ambiental. Para la recuperación de insumos se hicieron talleres de comunicación, educación y zonificación participativa con los comités comunales de cuenca. Entre los productos obtenidos están la ubicación espacial de la información socioeconómica y biofísica, el análisis de conflictos de uso de la tierra, la distribución de las zonas potenciales de recarga hídrica y zonas vulnerables a deslizamientos, además de la propuesta de 15 subcategorías de manejo de la subcuenca. Se recomienda compartir la propuesta de zonificación con los usuarios locales y ganar el respaldo legal mediante una ordenanza municipal para asegurar su implementación.

**Palabras claves:** Cuencas hidrográficas; ordenación de cuencas; ordenación territorial; uso de la tierra; capacidad de uso de la tierra; zonificación; gobernanza ambiental.

## Summary

**Environmental zoning for land use planning in the bi-municipal sub-watershed of Aguas Calientes River, Nicaragua.** An environmental zoning proposal was made as part of a land use plan for the Aguas Calientes sub-watershed, department of Madriz, Nicaragua. Biophysical and socioeconomic factors, legal and technical criteria and other participative processes were integrated for this purpose. The methodology consisted of three steps: information gathering, soil current use analysis, and the zoning proposal. For gathering information, participative communication, education and zoning workshops were held with local committees. Among the products obtained were a geographical database on social, economic and biophysical information, a land use conflict analysis, and location of hydrologic recharge and historical landslide zones; also, fifteen management sub-classes were identified. It is advisable to share the zoning proposal with local stakeholders and to gain it legal support through a municipal ordinance in order to assure its implementation.

**Keywords:** Watershed; watershed management; land management; land use; soil use capacity; zoning; environmental governance.

## Introducción

El desarrollo de actividades agropecuarias inadecuadas, sumado a la utilización de tecnologías inapropiadas, ocasiona graves procesos de deterioro ambiental y, en consecuencia, reducción de la productividad y de la calidad de los productos. Por ello, se hace necesario planificar y reagrupar el espacio en zonas que tengan características homogéneas en cuanto a los diferentes factores que inciden en el desarrollo (Quintero y Pérez 2006). La zonificación ambiental es una herramienta valiosa para la planificación y el uso de los recursos naturales, ya que permite identificar unidades de

manejo ambiental según la tasa de extracción, capacidad de uso, acervo cultural de las comunidades y capacidad de auto-recuperación de los ecosistemas (Quintero y Pérez 2006).

Nicaragua presenta una serie de situaciones que dificultan el desarrollo sostenible, originadas en prácticas agrícolas inadecuadas, deforestación sin control y mal uso del recurso hídrico, y agravadas por la ocurrencia de fenómenos naturales y la ausencia de un ordenamiento territorial como parte de los procesos de desarrollo. Un claro ejemplo de esta situación es la subcuenca bimunicipal del río Aguas Calientes, la cual presenta problemas socio-

ambientales, amenazas de sequías y deslizamientos. Aunque la subcuenca cuenta con un plan de cogestión, este no integra de manera directa la zonificación; solamente la menciona como una necesidad para el manejo de la subcuenca.

El objetivo de este trabajo fue realizar una propuesta de zonificación para los municipios Somoto y San Lucas, que permita canalizar los recursos para el desarrollo de diversas actividades de conservación y producción. La propuesta está basada en información recopilada y en el análisis del uso actual del suelo. Durante el proceso se realizaron talleres de comunicación y educación y talleres

participativos con los comités comunales de cuenca para definir la zonificación; sin embargo, todavía hace falta consensuar y negociar la zonificación, teniendo en cuenta beneficios sociales y económicos.

### Metodología

La subcuenca bimunicipal del río Aguas Calientes se localiza en el norte de Nicaragua, en el departamento de Madriz. Comprende las comunidades de Aguas Calientes, Quebrada de Agua, Mansico, Los Copales, Santa Rosa, Rodeo No. 2, Santa Isabel y Uniles, en el municipio de Somoto y El Volcán y El Porcal en el municipio de San Lucas. Tiene un área de 47,3 km<sup>2</sup>; el 85% corresponde al municipio de Somoto y el 15% a San Lucas (Fig. 1).

### El estudio constó de tres fases que se describen a continuación:

#### Recopilación de información

En esta etapa se recopiló, seleccionó, analizó e interpretó la información socioeconómica y biofísica. Asimismo, se realizaron entrevistas mediante la técnica de la bola de nieve a actores claves en las zonas donde históricamente han ocurrido

deslizamientos. Además, se realizaron talleres participativos de comunicación y educación con los diez comités comunales de cuenca existentes en la subcuenca, agrupados por sectores (parte alta, media y baja). Se analizaron temas como zonas potenciales de recarga hídrica, zonificación y ordenamiento territorial. Estos talleres se basaron en la construcción de escenarios de zonificación con los cambios más deseables y bajo un horizonte temporal de 15 años. El objetivo era crear un ambiente de cooperación sobre el uso adecuado de los recursos naturales. Finalmente, se procedió a ubicar geográficamente la información con ayuda del Sistema de Información Geográfica (SIG).

Análisis del uso actual del suelo e identificación de zonas potenciales de recarga hídrica de la subcuenca

#### Análisis de conflictos de uso

Para el análisis de los conflictos de uso se combinaron los mapas de uso actual y de capacidad de uso del suelo; el resultado arrojó las siguientes categorías:

- Categoría adecuada: estado de

equilibrio entre el uso actual y la capacidad de uso de los suelos; es decir, que se satisfacen los requerimientos entre la conservación y el desarrollo.

- Categoría subuso: estado en el que el suelo no está siendo aprovechado de manera eficiente según su capacidad productiva. El uso actual corresponde a una alternativa de menor productividad que la capacidad de uso.
- Categoría sobreuso: el suelo está siendo utilizado con alternativas productivas que no son adecuadas, según el potencial de uso, y presentan un alto riesgo de degradación de los suelos y de los recursos naturales.

#### Vulnerabilidad a los deslizamientos

Las zonas vulnerables a deslizamientos se estimaron mediante la integración de mapas temáticos de cobertura (expresada como uso actual del suelo), de pendiente y de precipitación. La vulnerabilidad se ponderó con la siguiente fórmula:

$$\text{Vulnerabilidad a deslizamiento} = \text{Factor pendiente} * 0.45 + \text{Factor cobertura} * 0.25 + \text{Factor precipitación} * 0.30$$

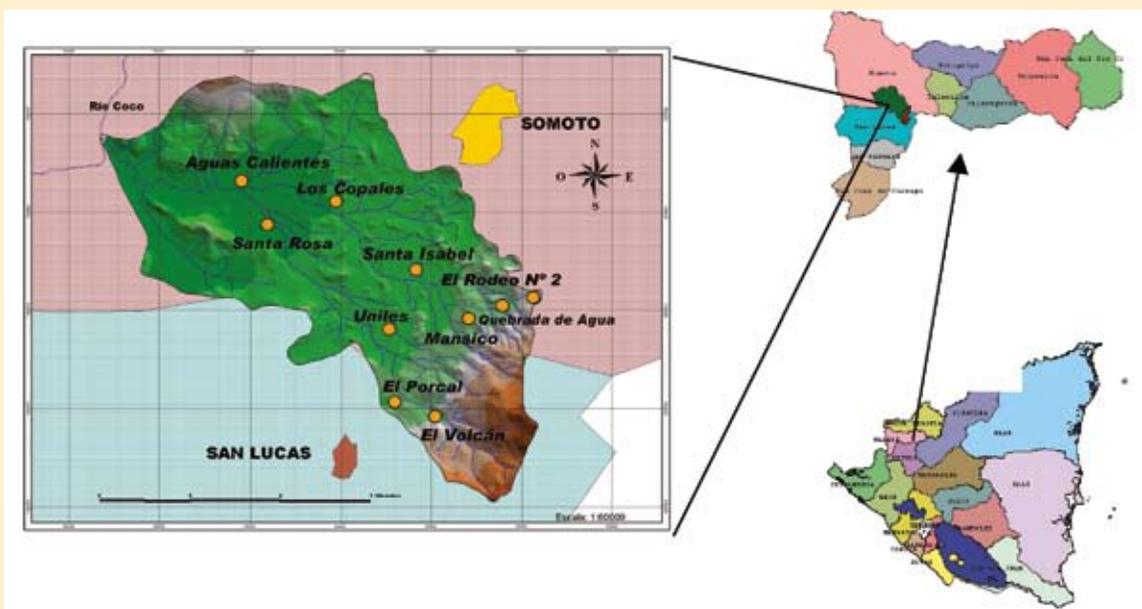


Figura 1. Localización de la subcuenca del río Aguas Calientes

Existen varios métodos teóricos que, mediante otros factores, identifican el potencial de deslizamiento de una zona dependiendo del uso futuro de las tierras; entre esos factores están las características geológicas, geomorfológicas y geotecnias y el nivel freático (Rodgers 1993). Pero, aun con una investigación detallada y monitoreo es extremadamente difícil pronosticar la vulnerabilidad a deslizamientos de las tierras en términos absolutos; sin embargo, el planificador puede utilizar esta estimación para tomar ciertas decisiones y determinar qué tipos de actividades de desarrollo son las más adecuadas (Rodgers 1993).

Los métodos empleados en este estudio fueron los siguientes:

**Escala por uso actual del suelo:** se reclasificaron los tipos de cobertura del suelo en cinco categorías, según su grado de vulnerabilidad a deslizamientos. 1. vulnerabilidad muy baja: bosques, son las zonas menos intervenidas de la subcuenca y se encuentran principalmente en su parte alta; 2. vulnerabilidad baja: pasturas (ubicadas en la parte alta de la subcuenca); 3. vulnerabilidad media: coberturas vegetales correspondientes a cultivos anuales tradicionales, cultivos tecnificados y perennes ubicados en la parte media y baja de la subcuenca; 4. vulnerabilidad alta: huertos familiares; 5. vulnerabilidad muy alta: roca expuesta y/o suelos desnudos.

**Escala por tipo de pendiente:** a partir del modelo de elevación digital se obtuvo el mapa de pendientes en porcentaje; se definieron cinco categorías según el riesgo a deslizamientos: valor 1: <3%; valor 2: 3-8%; valor 3: 8-15%; valor 4: 15-30%; valor 5: > 30. Entre mayor el valor asignado, mayor la vulnerabilidad.

**Escala por rango de precipitación:** el mapa de isoyetas de la subcuenca, obtenido con las estaciones pluviométricas ubicadas dentro del área de estudio, se reclasificó en rangos de precipitación. Los rangos

utilizados del promedio anual de precipitación de la cuenca en estudio fueron: 1. de 334 a 646 mm; 2. de 646 a 957 mm; 3. de 957 a 1268 mm; 4. de 1268 a 1580 mm; 5. >1580 mm.

#### *Análisis de las zonas de protección de las aguas superficiales*

Con base en el mapa de la red hídrica principal de la subcuenca y el apoyo del SIG, se definió una zona de protección de las aguas de 200 m a partir de las riberas de los ríos, según se establece en la Ley General de Aguas Nacionales de Nicaragua. Se debe tener presente que dicha ley no discrimina entre categorías de ríos para establecer la dimensión de la zona de protección de las aguas. En la subcuenca Aguas Calientes, la zona de protección representa el 39% del área total. Para analizar el grado de intervención en estas zonas se superpuso el mapa de uso actual con el de zonas de protección; así se encontraron las actividades socioeconómicas que se dan.

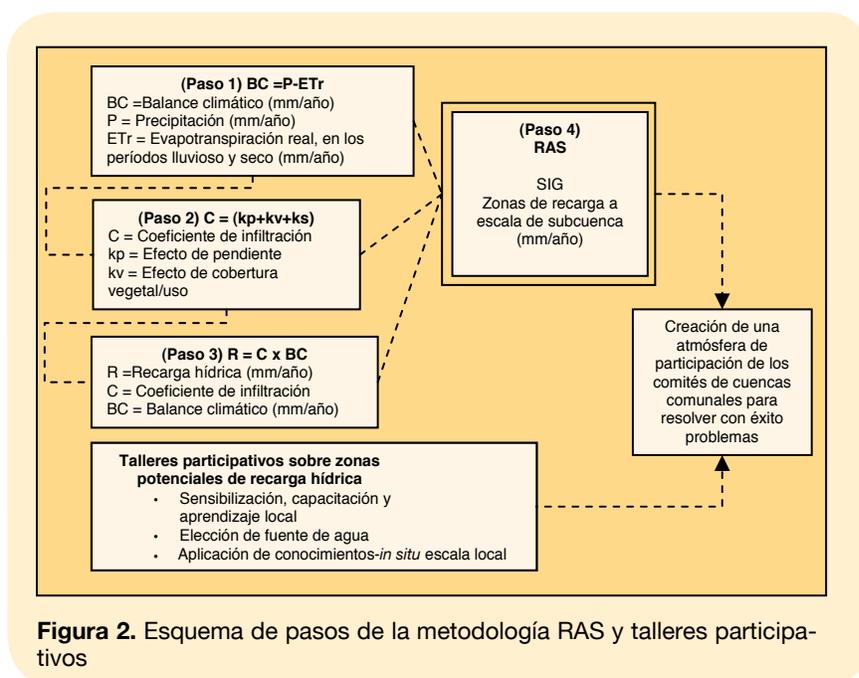
#### *Zonas potenciales de recarga hídrica*

La identificación de las zonas potenciales de recarga hídrica se realizó

mediante el método RAS. Este es un método teórico para elaborar el mapa de recarga de agua subterránea, y puede servir como una herramienta para apoyar la toma de decisiones en la protección y manejo sostenible del recurso hídrico y para el ordenamiento territorial (Junker 2005). El manejo de los mapas se realizó con el apoyo del SIG, según los pasos se indican en la Fig. 2. Asimismo, se realizó la primera aproximación a las zonas potenciales de recarga hídrica; para ello se usaron indicadores prácticos y conocimientos ancestrales obtenidos a través de procesos participativos. Los indicadores prácticos incluyeron el análisis del paisaje teniendo en cuenta la configuración del terreno, el uso actual y el tipo de suelo.

#### *Propuesta de zonificación ambiental*

La zonificación ambiental se entiende como un proceso dinámico que permite la división del territorio en unidades relativamente homogéneas, a partir de aspectos biofísicos, económicos, legales y sociales. Estos estudios buscan proponer escenarios adecuados para la ocupación, uso



**Figura 2.** Esquema de pasos de la metodología RAS y talleres participativos

y manejo sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente. Por ello se convierten en una alternativa de estudio integral y sistémico del territorio, como base importante para cualquier proceso de ordenamiento territorial (TCA 1997). En ese sentido, la propuesta de zonificación ambiental de la subcuenca en estudio se basó en el análisis del ámbito natural y socioeconómico (Fig. 3), el cual se realizó mediante la integración y análisis de los mapas

de restricción de uso de los suelos por normas legales (zona natural protegida, zonas de protección de las aguas) y zonas de deslizamientos históricos. También se consideraron los mapas de uso actual del suelo, conflicto de uso y accesibilidad, e información obtenida en los talleres de zonificación participativa (Fig. 4).

Es importante anotar que existen otros modelos de zonificación ambiental (clases de capacidad de

uso, zonas agroecológicas, zonificación ecológica-económica, ecología de paisaje, ecosistemas estratégicos, estructura ecológica principal, ecoregiones) que utilizan otras y/o más variables o factores que influyen tanto en la dimensión natural como en la dimensión socioeconómica. IDEAM (2006) menciona que no existe una homologación de definiciones, criterios y principios para categorizar la zonificación ambiental y permita determinar fortalezas y debilidades en la ordenación de cuencas hidrográficas. A continuación se describen los mapas temáticos empleados:

**Mapa de capacidad de uso:** según MAGFOR (2000), la capacidad de uso del suelo en la subcuenca es 50% para uso forestal, 40% para uso agrícola y 10% para uso pecuario.

**Mapa de áreas protegidas:** las serranías de Tepexomothl-La Patasta fueron declaradas como un área natural protegida de interés nacional. En esta área existen restricciones al uso de los recursos naturales.

**Mapa de zonas protectoras de aguas:** según la Ley General de Aguas Nacionales, se prohíbe la tala de árboles de cualquier especie dentro de los 200 m a partir de las riberas de los ríos.

**Mapa de deslizamientos:** se ubicaron las zonas donde históricamente han ocurrido deslizamientos. Las áreas ubicadas se encuentran en los cerros El Volcán, Malacate y Güiliguisca.

**Mapa de uso actual:** se obtuvo de la reclasificación del “Mapeo detallado de la cuenca del río Aguas Calientes, Somoto, Nicaragua” (Jones y Velásquez 2006). Se definieron ocho categorías: pasto, bosque, cultivos tradicionales, bosque ribereño, huertos caseros, cultivos perennes, café son sombra, cultivo tecnificado.

**Mapa de conflictos de uso:** indica el nivel de intervención en los recursos naturales para orientar

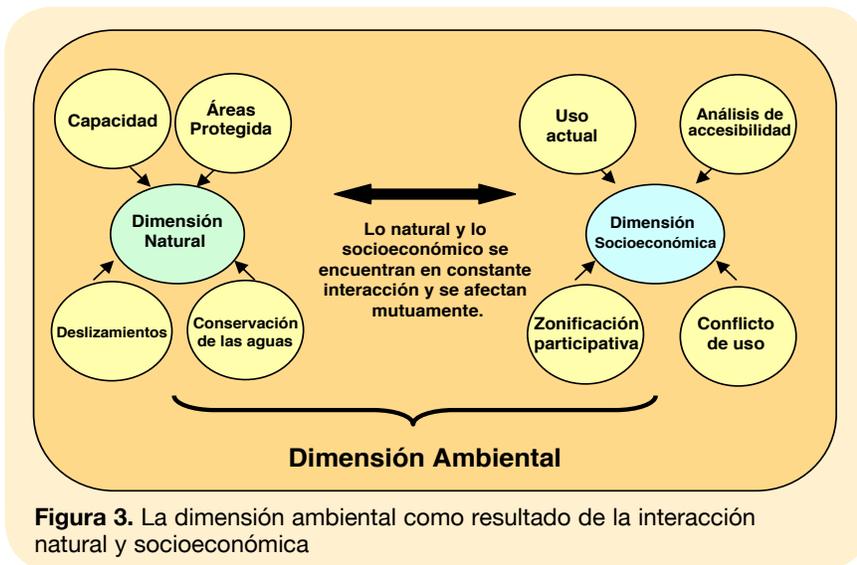


Figura 3. La dimensión ambiental como resultado de la interacción natural y socioeconómica

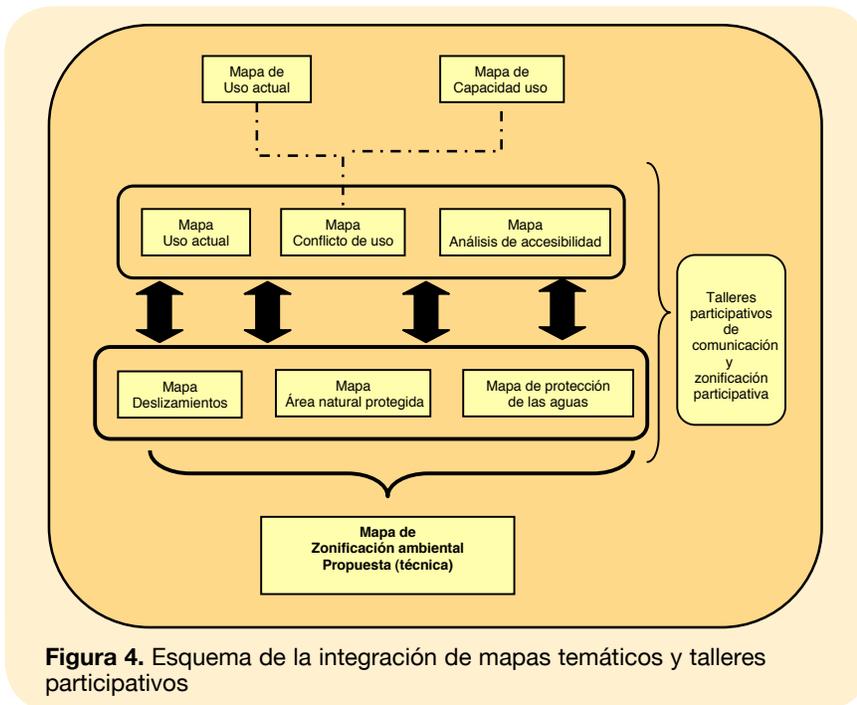


Figura 4. Esquema de la integración de mapas temáticos y talleres participativos

proyectos que ayuden a mantener el equilibrio entre la naturaleza y la sociedad.

**Mapa de accesibilidad:** representa el tiempo de acceso desde los centros de población a cualquier localidad dentro de la subcuenca. El área presenta los siguientes niveles de accesibilidad: el 56% del territorio tiene buena accesibilidad (0-10 min), el 39% tiene mediana accesibilidad (10-40 min) y el 5% tiene baja accesibilidad (más de 40 min).

### Resultados y discusión

Una vez recopilada la información socioeconómica y biofísica se diseñaron mapas temáticos, los cuales fueron utilizados en la descripción de la subcuenca y para la creación de nuevos mapas temáticos para la propuesta de zonificación. Domínguez (2008) ofrece el detalle de estos mapas. El éxito de la recopilación se debió, en buena medida, a la presencia de instituciones en la ciudad de Somoto, las cuales forman parte del comité bimunicipal de cuencas, y de organizaciones sociales locales, tales como los comités comunales de cuenca.

### Uso actual del suelo e identificación de zonas potenciales de recarga hídrica

*Uso actual, capacidad de uso y conflicto de uso del suelo*

En el análisis del uso actual del suelo en la subcuenca Aguas Calientes, el uso más extendido es el pasto (36%), seguido de bosques, bosque ribereño y café con sombra, que en total suman el 34%; las actividades agrícolas representan el 27%. La Fig. 5 ofrece el detalle de los usos en la subcuenca. Por otra parte, las categorías de capacidad de uso del suelo establecidas por MAGFOR (2000), indican que el 50% del área de la subcuenca es de uso forestal, 40% para uso agrícola y 10% del área es de uso pecuario (Fig. 6). Al confrontar la capacidad de uso y el uso actual, se obtuvieron los conflictos de uso del suelo en la subcuenca

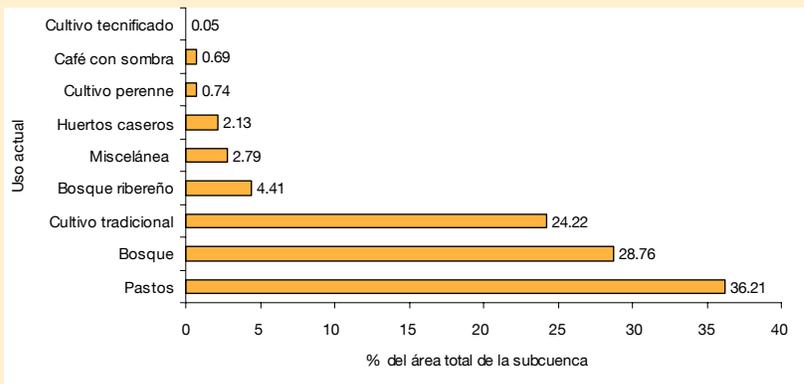


Figura 5. Usos actuales del suelo en la subcuenca del río Aguas Calientes, Nicaragua

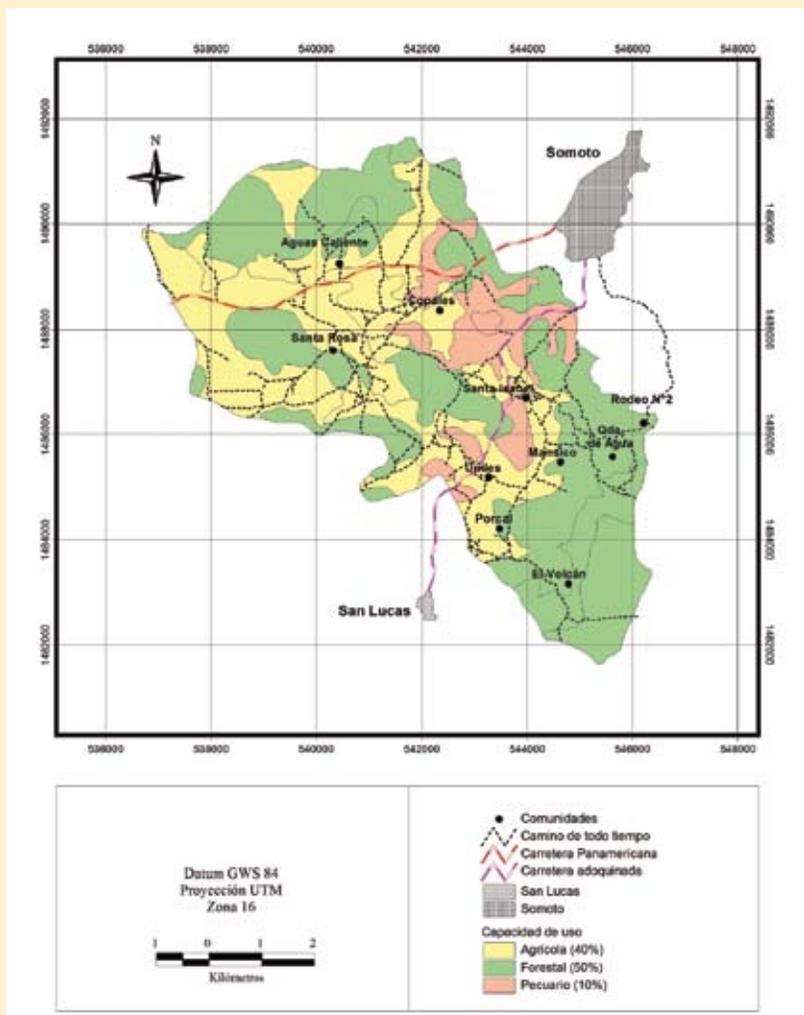


Figura 6. Capacidad de uso en la subcuenca del río Aguas Calientes

(Fig. 7). Es evidente que la categoría ‘uso adecuado del suelo’ presenta la mayor extensión territorial (21,49 km<sup>2</sup>); la categoría sobreuso del suelo se da en 12,41 km<sup>2</sup> y en subuso hay 12,49 km<sup>2</sup>.

#### Usos del suelo en las zonas de protección de aguas superficiales

Las zonas de protección cubren un área aproximada de 18,52 km<sup>2</sup> y representan el 38,79% de la superficie total de la subcuenca. En promedio, el 65% del área de la subcuenca está de acuerdo con el uso establecido por norma legal (Fig. 8). Estas áreas presentan una alta vulnerabilidad a las actividades agropecuarias y un elevado riesgo de contaminación por agroquímicos usados por los productores de la parte alta de la subcuenca. Las sustancias químicas ingresan a la red hídrica y contaminan las aguas subterráneas, debido a que la red hídrica de la subcuenca está conformada por corrientes intermitentes (Umaña 2000), efímeras que alimentan los almacenamientos de agua subterránea (Aparicio 1997). Igualmente, la fragmentación del paisaje y/o de los corredores fluviales aumenta de forma considerable el porcentaje de agua de lluvia que llega a los cauces, e incrementa la velocidad de la escorrentía y causa inestabilidad de los cauces, disminución de la infiltración de las aguas y de la recarga de los acuíferos, y además, afecta a la fauna ribereña (González 1999).

#### Análisis de vulnerabilidad a deslizamientos

La subcuenca está dominada por la categoría de vulnerabilidad media (29% del área), seguida de vulnerabilidad baja (27%) y muy baja (20%) (Cuadro 1). La información recopilada en los sitios donde efectivamente se dieron los deslizamientos durante el huracán Mitch se confrontó con el mapa de zonas vulnerables a deslizamientos; de allí resultó la clasificación

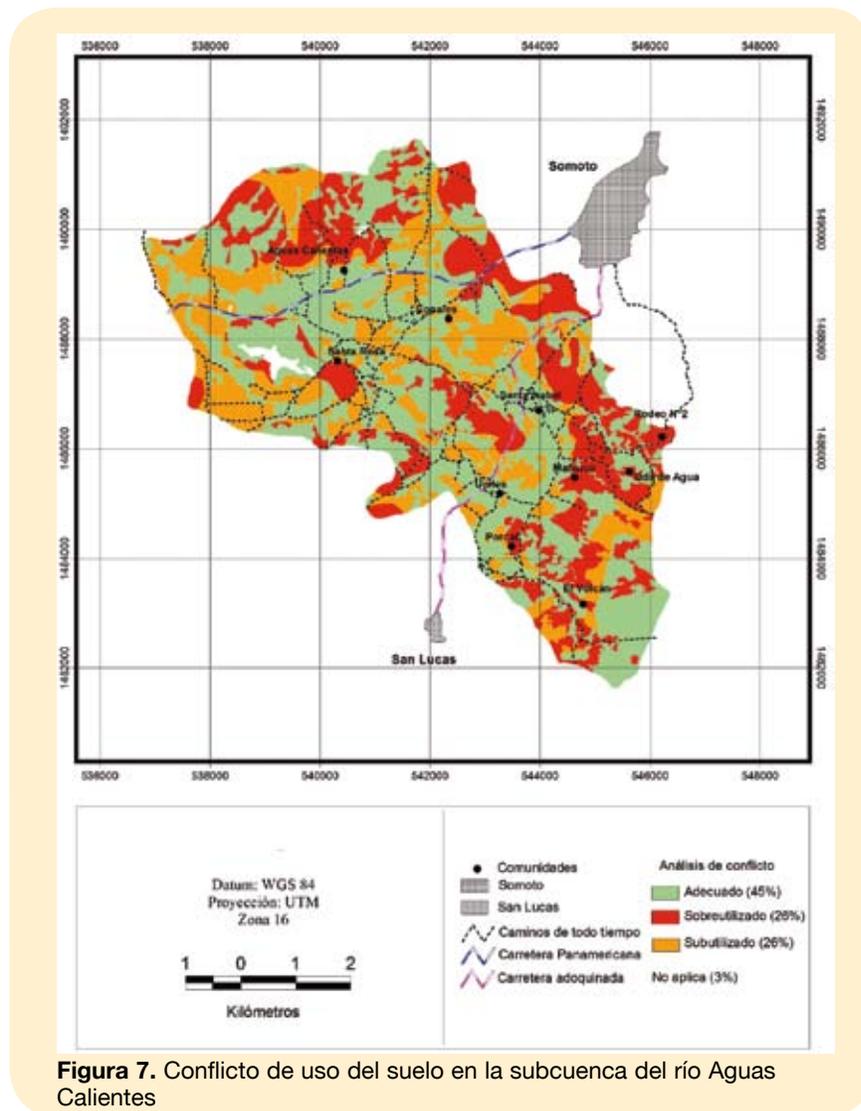


Figura 7. Conflicto de uso del suelo en la subcuenca del río Aguas Calientes

que se muestra en el Cuadro 2. Según MAGFOR (2000), los deslizamientos son una amenaza natural causada por la magnitud de la pendiente y por el agua. Es por eso que los deslizamientos ocurren con mayor frecuencia en áreas donde la topografía es escarpada. Durante el huracán Mitch, los deslizamientos y otros desprendimientos de suelo se produjeron incluso en zonas con cobertura vegetal densa debido al aumento de la fragilidad del suelo en pendientes mayores por las lluvias intensas. Esto ocasionó pérdidas severas en infraestructura productiva, como bosques y cafetales (PREVAC 2000).

Cuadro 1. Vulnerabilidad a deslizamientos en la subcuenca del río Aguas Calientes

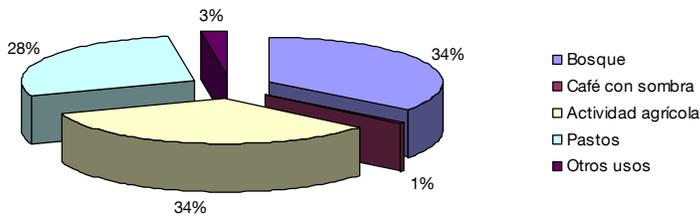
Grado de vulnerabilidad	Área (ha)	Área (%)
Muy bajo	950,09	20,39
Bajo	1245,15	26,72
Medio	1376,25	29,53
Alto	631,91	13,56
Muy alto	456,56	9,80
Total	4659,96	100

#### Zonas potenciales de recarga hídrica de la subcuenca

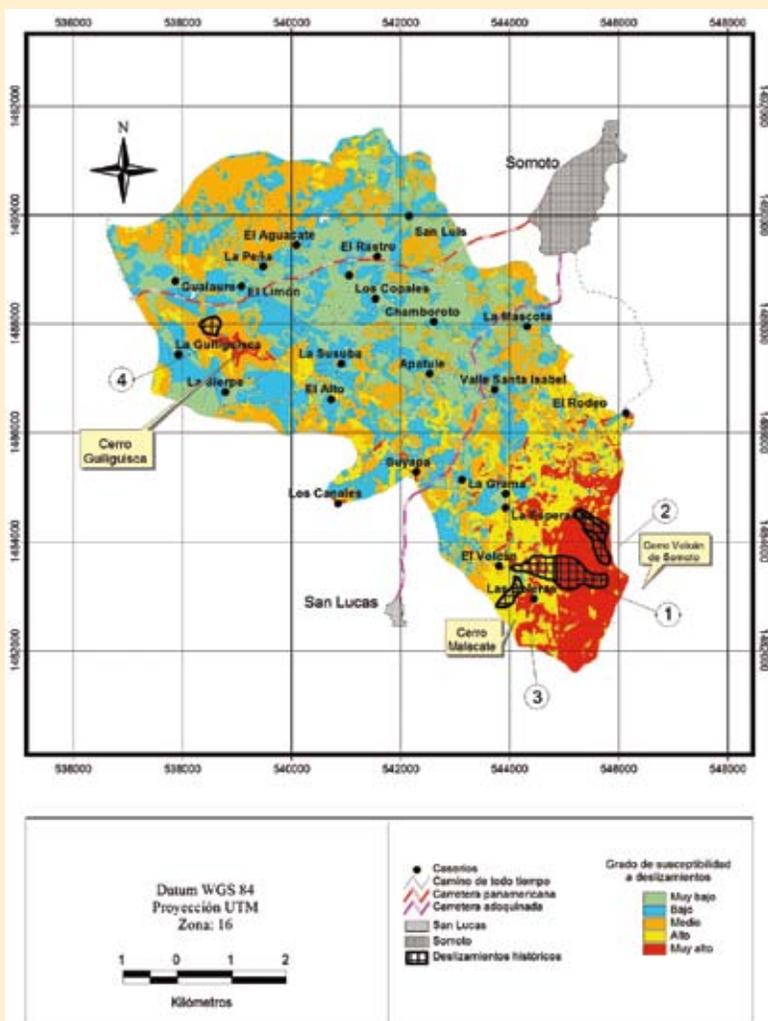
La subcuenca presenta zonas con diferentes láminas de recarga hídrica que varían desde 0 a 892 mm/año, desde la parte baja hacia la parte

**Cuadro 2.** Clasificación de deslizamientos históricos

Ubicación del deslizamiento	Área (ha)	Área (%)	Grado de vulnerabilidad
Cerro El Volcán	60,74	1,27	Alto/muy alto
Cerro El Volcán	28,34	0,59	Muy alto
Cerro Malacate	11,14	0,23	Alto
Cerro Güilguisca	9,30	0,19	Medio



**Figura 8.** Usos actuales del suelo en las zonas de protección de aguas superficiales en la subcuenca del río Aguas Calientes



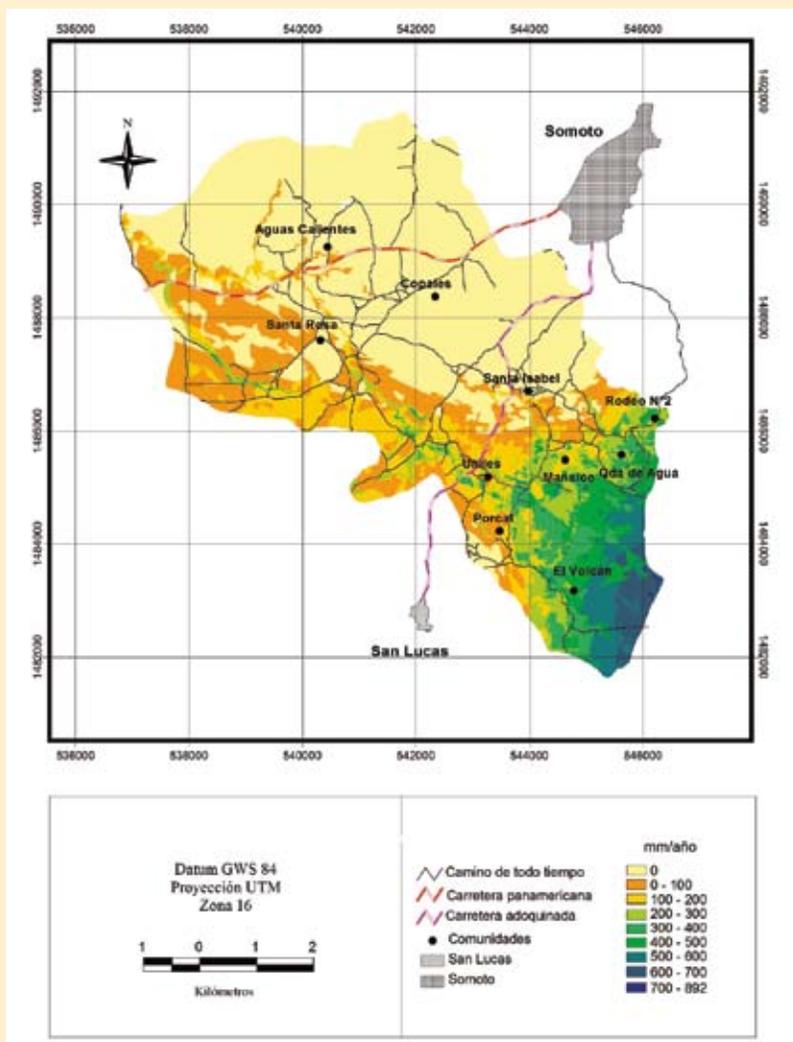
**Figura 9.** Distribución de zonas potenciales de recarga hídrica en la subcuenca del río Aguas Calientes

alta de la subcuenca (Fig. 9). El valor de cero significa que supuestamente no existe lámina de agua que se infiltre para la recarga; sin embargo, en una escala de tiempo menor (mensual, semanal o diario) y en época de lluvias, se tendrían zonas con recarga que el análisis anual no muestra (Fig. 10). Así por ejemplo, en el análisis temporal anual se obtuvo que aproximadamente en el 52% del área de la subcuenca no se da recarga hídrica, pero el análisis mensual (mayo) determinó que solamente un 23% del área no posee recarga hídrica.

La mayor parte de las zonas potenciales de recarga se ubican en la parte alta de la subcuenca, con una lámina calculada de 300 a 892 mm/año y básicamente dentro de la zona protegida. Un análisis de uso actual de los suelos en la zona protegida determinó que el 66% del área posee cobertura boscosa y que el 34% está dedicado a actividades agropecuarias. La recarga de los acuíferos se podría incrementar o disminuir como resultado de los cambios de uso de suelo. La literatura hidrológica indica que el bosque mantiene y favorece los procesos de infiltración, percolación y flujo subsuperficial en las cuencas hidrográficas, pero no puede modificar la porosidad de la roca madre ni su capacidad para formar acuíferos (Calder 2003). Asimismo, la primera aproximación participativa de identificación de las zonas potenciales de recarga hídrica mostró que la misma se apoya en la experiencia propia de los actores y en los conocimientos ancestrales y locales adquiridos de terceras personas. También se evidenció que dichas zonas están limitadas a una escala local y no todos los participantes conocen el territorio en su totalidad.

### Propuesta de zonificación ambiental de la subcuenca del río Aguas Calientes

Como resultado de la integración de la información temática (Fig. 4) y la interiorización del conocimiento por parte de los actores locales, así como



**Figura 10.** Distribución de zonas potenciales de recarga hídrica en el mes de mayo (2007) en la subcuenca del río Aguas Calientes

los deseos de cambio expresados por los comités comunales de cuenca, se ofrece una propuesta de zonificación ambiental. Tal propuesta está sujeta a sugerencias y observaciones por parte de las instituciones que conforman el comité de cuencas bimunicipal del río Aguas Calientes, así como de otros actores locales y externos. El Cuadro 3 muestra las siete categorías y las 15 subcategorías de la propuesta de zonificación. El mayor porcentaje corresponde a las zonas para desarrollo forestal y agroforestal (53% del área total de la subcuenca), seguido de las zonas potenciales para el desarrollo agrícola y pecuario.

El análisis de los mapas de zonificación participativa indica que los actores locales desean cambios positivos (conservacionistas) pero desde una óptica muy general. No obstante, debe tenerse en cuenta que este ejercicio forma parte del inicio del proceso de participación activa, que propicia un ambiente favorable de cooperación en la solución de problemas ambientales.

### Conclusiones

El 45% del territorio de la subcuenca presenta un uso adecuado del suelo. Sin embargo, los suelos de uso forestal muestran altos grados de degra-

dación por actividades agropecuarias (cultivos tradicionales, cultivos perennes, huertos caseros, pastos y café) que ocupan el 53% de los suelos forestales.

El análisis del uso del suelo en zonas de protección de las aguas demuestra que la Ley General de Aguas Nacionales debiera distinguir entre las diferentes categorías de cursos de aguas (primario, secundario, terciario) para aplicar la normativa, debido a que con una sola categoría se cubren zonas extensas, lo cual limita el área de desarrollo en una cuenca.

El uso de indicadores prácticos y de conocimientos ancestrales para la ubicación participativa de las zonas potenciales de recarga hídrica fue útil a nivel local. Dicho ejercicio despertó conciencia de la importancia que tiene el manejo adecuado de los recursos naturales en la recarga hídrica subterránea.

La propuesta de zonificación deberá darse a conocer a todos los actores involucrados, para lograr un consenso; además, se deberá ganar el respaldo legal mediante una ordenanza municipal para asegurar su implementación.

La zonificación participativa, sin ningún tipo de capacitación en cartografía y sin material cartográfico, tuvo un alcance muy general de los cambios deseables en la subcuenca. El grado de conocimiento sobre manejo sostenible y de las normas legales vigentes es escaso.

Buena parte de los suelos de uso forestal están intervenidos por actividades agropecuarias de importancia socioeconómica para los productores; esto hace poco factible el cambio de uso del suelo. Otros suelos requieren un manejo amigable con el medio ambiente, restauración y/o presentan limitaciones por normas legales. Por lo tanto, en la subcuenca Aguas Calientes no es factible zonificar de manera estricta en función de la capacidad de uso del suelo. 🌱

**Cuadro 3.** Categorías y subcategorías de la propuesta de zonificación ambiental para la subcuenca Aguas Calientes

Propuesta de Zonificación Ambiental	Superficie	
	Ha	%
<b>A. Zonas potenciales para el desarrollo agrícola y pecuario</b>	<b>1235.88</b>	<b>25.89</b>
<b>A1 Desarrollo de cultivo tradicional adaptativo (henequén) y/o frutales con manejo agroforestal</b>	<b>0.44</b>	<b>0.01</b>
<b>A2 Desarrollo de cultivos anuales tradicionales con manejo agroforestal y prácticas de conservación de suelos</b>	<b>76.79</b>	<b>3.70</b>
<b>A3 Desarrollo potencial de cultivos anuales con manejo agrosilvopastoril y/o bosque energético</b>	<b>140.71</b>	<b>2.95</b>
<b>A4 Desarrollo potencial de cultivos anuales y adaptativo (henequén) con manejo agrosilvopastoril y/o bosque energético</b>	<b>3.20</b>	<b>0.07</b>
<b>A5 Desarrollo de pastoreo extensivo con manejo silvopastoril y/o bosque energético</b>	<b>914.74</b>	<b>19.16</b>
<b>B. Zonas adecuadas para el desarrollo agropecuario</b>	<b>505.36</b>	<b>10.58</b>
<b>B1 Desarrollo potencial de cultivos anuales y adaptativo (henequén) y/o frutales</b>	<b>13.15</b>	<b>0.28</b>
<b>B2 Desarrollo potencial de cultivos anuales con manejo agroforestal diversificado</b>	<b>21.44</b>	<b>0.45</b>
<b>B3 Desarrollo potencial de ganadería en núcleos tradicionales</b>	<b>185.26</b>	<b>3.88</b>
<b>B4 Desarrollo potencial de cultivos anuales en núcleos tradicionales</b>	<b>285.51</b>	<b>5.98</b>
<b>C. Zonas para el desarrollo forestal y agroforestal</b>	<b>2528.07</b>	<b>52.95</b>
<b>C1 Desarrollo y conservación del bosque ribereño</b>	<b>1862.01</b>	<b>39.00</b>
<b>C2 Desarrollo del potencial de aprovechamiento forestal sostenible</b>	<b>647.17</b>	<b>13.55</b>
<b>C3 Desarrollo del potencial de la conservación del bosque, belleza escénica, investigación ecológica y conservación de cuencas</b>	<b>18.89</b>	<b>0.40</b>
<b>D. Zonas de restauración ecológica</b>	<b>62.80</b>	<b>1.32</b>
<b>D1 Desarrollo de la restauración ecológica</b>	<b>62.80</b>	<b>1.32</b>
<b>E. Zonas protegidas</b>	<b>267.97</b>	<b>5.61</b>
<b>E1 Zona natural protegida</b>	<b>267.97</b>	<b>5.61</b>
<b>F. Zona de amenazas naturales</b>	<b>109.52</b>	<b>2.29</b>
<b>F1 Deslizamientos históricos</b>	<b>109.52</b>	<b>2.29</b>
<b>G. Miscelánea</b>	<b>64.85</b>	<b>1.36</b>
<b>G1 No aplica</b>	<b>64.85</b>	<b>1.36</b>
<b>Total</b>	<b>4774.45</b>	<b>100.00</b>

### Literatura citada

- Aparicio Mijares, FJ. 1997. Fundamentos de hidrología de superficie. México, Limusa. 6 ed. 303 p.
- Calder, IR. 2003. Forests and integrated water resources management. DFID Forestry Research on Forest and Water Interactions (en línea). Consultado el 20-03-2008. [http://www.rinya.maff.go.jp/faw/2002/07%20I.%20Calder%20\(UK-DFID\).pdf](http://www.rinya.maff.go.jp/faw/2002/07%20I.%20Calder%20(UK-DFID).pdf).
- Domínguez Del Águila, S. 2008. Zonificación ambiental para el ordenamiento territorial de la subcuenca bimunicipal de río Aguas Calientes, Nicaragua. Turrialba, CR, CATIE. Tesis Mag. Sc. 174 p.
- González Del Tánago, M. 1999. Las riberas, elementos clave del paisaje y en la gestión del agua (en línea). Consultado el 20-05-2008. [http://www-en.us.es/ciberico/archivos\\_acrobat/zaraponengtanago.pdf](http://www-en.us.es/ciberico/archivos_acrobat/zaraponengtanago.pdf)
- IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). 2006. Zonificación ambiental en el ordenamiento de cuencas hidrográficas. Bogotá, CO, GTZ. 39 p.
- Jones, J; Velásquez, S. 2006. Mapa detallado del río Aguas Calientes Somoto. NI. 8 p.
- Junker, M. 2005. Método RAS para determinar la recarga de agua subterránea. San Salvador, SV, FORGAES. 40 p.
- MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal, NI). 2000. Manejo integrado de cuencas hidrográficas en la región de Las Segovias. Managua, NI. 199 p.
- PREVAC (Programa de Prevención y Preparación ante Desastres en América Central). 2000. Evaluación indicativa de peligros derivados de fenómenos de inestabilidad y torrenciales en el municipio de Somoto, departamento de Madriz, Nicaragua. Managua, NI. 16 p.
- Quintero Bertel, QR; Pérez Cardozo, R. 2006. Zonificación agrícola como una herramienta básica para el ordenamiento ambiental de un territorio (en línea). Consultado 12-07-2008. <http://www.docentes.unal.edu.co/qrquintero/b/>
- Rodgers, QP. 1993. Manual sobre el manejo de peligros naturales en la planificación para el desarrollo regional integrado (en línea). Consultado el 12-07-2008. <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea65s/begin.htm#Contents>
- TCA (Tratado de Cooperación Amazónica). 1997. Propuesta metodológica para la zonificación ecológica-económica para la Amazonia. [Memorias del seminario-taller, Santa Fe de Bogotá, CO, 9-12 diciembre 1997]. 366 p.
- Umaña, E. 2000. Caracterización biofísica de la subcuenca Coco-Somoto. Informe final del estudio. Somoto, NI, Alcaldía Municipal. 69 p.

# Metodología para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica en subcuencas hidrográficas. Validación en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua<sup>1</sup>

Óscar Matus<sup>2</sup>; Jorge Faustino<sup>3</sup>;  
Francisco Jiménez<sup>4</sup>

Esta propuesta metodológica aporta herramientas prácticas, sencillas, de fácil uso y bajo costo para que los actores, facilitadores y tomadores de decisiones a nivel local de cuenca, puedan identificar zonas potenciales de recarga hídrica y orientar las acciones de protección, conservación y aprovechamiento de dichas áreas. La metodología integra de forma práctica el conocimiento técnico y científico con el saber y experiencia tradicional de las comunidades y actores locales, lo que permite involucrarlos y facilita la identificación de las zonas potenciales de recarga hídrica en su territorio.



Foto: Óscar Matus.

<sup>1</sup> Basado en Matus (2007).

<sup>2</sup> omatus@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. faustino@catie.ac.cr

<sup>4</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

## Resumen

El objetivo del estudio fue elaborar una propuesta metodológica práctica y de aplicación simple por parte de actores locales para identificar zonas con potencial de recarga hídrica. Dicha metodología intenta conjugar el conocimiento técnico y científico con el conocimiento y experiencia local de las comunidades en subcuencas hidrográficas. Para ello se llevaron a cabo talleres participativos con los pobladores de las comunidades ubicadas en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua, y técnicos y especialistas que trabajan en la zona. En los talleres se usaron herramientas participativas (trabajos grupales, lluvia de ideas, mapeo de recursos naturales y evaluación de los recursos naturales); además, se revisó la literatura existente, se desarrollaron diálogos semi-estructurados y visitas de campo. La metodología participativa resultante para la identificación de zonas de recarga hídrica se basa en el análisis y evaluación práctica de cinco elementos (pendiente y microrrelieve, tipo de suelo, tipo de roca, cobertura vegetal y uso del suelo) que influyen directamente en la posibilidad de que ocurra la recarga hídrica.

**Palabras claves:** Cuencas hidrográficas; recarga de aguas subterráneas; participación comunitaria; participación social; metodología; validación.

## Summary

### **Methodology for participative identification of potential water-recharge areas in watersheds; validation in Jucuapa River watershed, Nicaragua**

This study aimed at developing a simple and practical methodology for local stakeholders to identify areas where water recharge is maximized. This methodology combines both local and practical knowledge of dwellers within a watershed and technical and scientific knowledge. During the process, participatory workshops were carried out with local people from communities in the Jucuapa River watershed, as well as technicians and specialists who work in the area. For the workshops, participative tools (team working, brainstorming, mapping and evaluation of natural resources) were employed. The resulting participative methodology is based on the analysis and practical assessment of five elements (gradient and microrelief, type of soil, type of rock, vegetation and land use) directly related with the land capacity for water recharge.

**Keywords:** Watershed; recharge of underground waters; community participation; social participation; methodology; validation.

## Introducción

La recarga hídrica es el proceso de incorporación de agua a los acuíferos. El área o zona donde ocurre la recarga se llama zona de recarga. Según el INAB (2003), el clima, el suelo, la topografía, la estratigrafía geológica, la cobertura vegetal y la escorrentía son los principales factores que afectan la recarga hídrica. La lluvia en las zonas de recarga de los acuíferos es la principal y más importante fuente de abastecimiento de agua para los diferentes cursos, manantiales y cuerpos de agua subterráneos. Las áreas de

mayor recarga son las que más nos interesa conservar y manejar, a fin de mantener bajo control sus características físicas de permeabilidad e infiltración, ya que estas afectan la magnitud de la recarga, así como la generación de contaminantes que se puedan infiltrar al acuífero y dañar la calidad de sus aguas. En las zonas altas montañosas gran parte de la precipitación es de origen orogénico y más constante. Por esas razones, estas áreas de la cuenca son las de mayor importancia para la recarga, principalmente si el suelo y subsuelo son permeables (Losilla 1986).

En este contexto general, las zonas de recarga y el proceso mismo de recarga de las aguas subterráneas son cada vez más importantes, estratégicamente, como alternativa para atender la demanda del recurso. Sin embargo, muchas de las prácticas que realiza el ser humano en actividades como la agricultura, la ganadería, la producción forestal, el desarrollo urbanístico, la industria, etc. alteran las características de las zonas de recarga hídrica, e interfieren con la infiltración del agua al erosionar, compactar, impermeabilizar y/o dejar descubierto el suelo. En consecuencia, se da una mayor

escorrentía superficial y disminuye la recarga de los acuíferos, con lo que se reduce el nivel de las aguas subterráneas (acuíferos) y la calidad de las mismas, con frecuencia hasta niveles inadecuados para consumo humano y para otros usos como el riego.

Para identificar y delimitar de manera precisa las áreas prioritarias de recarga hídrica se requiere de estudios hidrogeológicos especializados, que muchas veces no están dentro de las posibilidades económicas de las comunidades de una microcuenca o subcuenca. En cierta forma, el deterioro de las zonas de recarga hídrica y la disminución de la recarga se debe a que no se conocen los sitios en las cuales ocurre este proceso, ya que los actores locales u organismos responsables del manejo de las cuencas no disponen de metodologías prácticas para su identificación. El objetivo de esta investigación fue, entonces, desarrollar una metodología práctica, de bajo costo y aplicación simple por parte de actores locales para identificar zonas potenciales de recarga hídrica. Esta metodología busca integrar el conocimiento técnico y científico con el conocimiento local de las comunidades. Como escenario real para la validación de la metodología, se seleccionó la subcuenca del río Jucuapa en Nicaragua, la cual es una cuenca demostrativa del programa Focuecas II “Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas” que implementa el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en América Central.

La subcuenca Jucuapa está ubicada en la región central de Nicaragua, en el departamento de Matagalpa, entre las coordenadas 80°02'29.9", 85°53'38.25" de longitud oeste y 12°50'06.19", 12°53'35.68" de latitud norte. El río Jucuapa drena al río Grande de Matagalpa a través de numerosos tributarios; la subcuenca

es compartida por los municipios de Matagalpa (ocho comunidades) y Sébaco (una comunidad). En ella habitan un total de 792 familias (4339 personas). Tiene una superficie de 40,5 km<sup>2</sup> (4057 ha); la precipitación media anual es de 1164 mm, la temperatura media anual es de 25,2°C, las pendientes dominantes están en el ámbito de 15 a 30%, distribuidas en la parte alta, media y baja, y representan el 32,97% del área total.

### **El diseño metodológico**

Los principales pasos del desarrollo de la metodología se describen a continuación:

#### **Identificación de métodos**

- Se realizó una recopilación de información y revisión de literatura acerca de los diferentes métodos técnicos y científicos que se utilizan para la determinación de la recarga e identificación de zonas de recarga hídrica.
- Para la identificación del conocimiento local se realizaron talleres participativos a los que asistieron los diferentes actores locales de la subcuenca. En los talleres se empleó el siguiente procedimiento: 1) Se analizaron conceptos básicos sobre zonas de recarga hídrica y su importancia en el manejo de los recursos naturales. 2) A través de una lluvia de ideas, los comuneros definieron la forma y/o elementos que utilizarían en la identificación de las zonas de recarga hídrica. 3) Se brindaron algunos elementos técnicos que, combinados con el conocimiento local, ayudaran a identificar las zonas de recarga hídrica. 4) Se formaron grupos de trabajo para hacer un mapa y evaluar los recursos naturales en los sitios identificados como problemáticos y plantear posibles soluciones.
- Además del procedimiento planteado, se dieron diálogos semiestructurados con pobladores

de las diferentes comunidades de la subcuenca y con informantes claves. También se aplicó la misma herramienta con técnicos que tienen incidencia en la subcuenca y con especialistas en geología e hidrología, como una forma de rescatar y comparar las diferentes opiniones en los tres estratos.

### **Elección de criterios para identificar las zonas aparentes de recarga hídrica y la forma de evaluación en el campo**

- La identificación y selección de los elementos o criterios que integrarían el modelo, el diseño del procedimiento a seguir en la identificación de zonas de recarga y la forma práctica de evaluar en campo los diferentes criterios seleccionados se definieron a través de diálogos semiestructurados, talleres participativos y revisión de literatura sobre los métodos técnicos identificados. El producto de este proceso fue la propuesta metodológica preliminar.
- Se aplicó un análisis estadístico para los resultados del diálogo semiestructurado. El propósito fue determinar si había diferencias significativas entre el conocimiento de especialistas, técnicos y pobladores locales en cuanto a la forma de identificar en el campo las zonas de recarga hídrica. Para el análisis se utilizó el estadístico Chi Cuadrado MV-G2, con un nivel de significancia del 95%. Las tablas de frecuencia se generaron para cada uno de los grupos con el propósito de determinar la frecuencia de opinión por variable (tipo de pendiente, tipo de suelo, cobertura vegetal y tipo de roca) y por grupo consultado.

### **Evaluación preliminar**

La evaluación de la propuesta preliminar se realizó en un taller participativo con técnicos de diferentes organismos e instituciones, para lo cual se conformaron grupos de

trabajo y se efectuó un análisis y discusión, tanto de los elementos del modelo, como de los pasos y procedimientos a seguir para identificar y evaluar zonas de recarga. Los participantes también realizaron la ponderación o asignación de pesos relativos a los diferentes elementos del modelo propuesto, según su influencia en el proceso de infiltración.

### Propuesta metodológica

Por último se efectuó el análisis de la información obtenida durante el proceso de evaluación de la metodología; además, se hicieron las respectivas correcciones y ajustes según resultados del taller de evaluación y recomendaciones del comité asesor de la tesis. El resultado fue la pro-

puesta metodológica final para identificar zonas potenciales de recarga hídrica.

### Resultados

La metodología propuesta para la identificación y evaluación de zonas potenciales de recarga hídrica consta de diez pasos (Fig. 1).

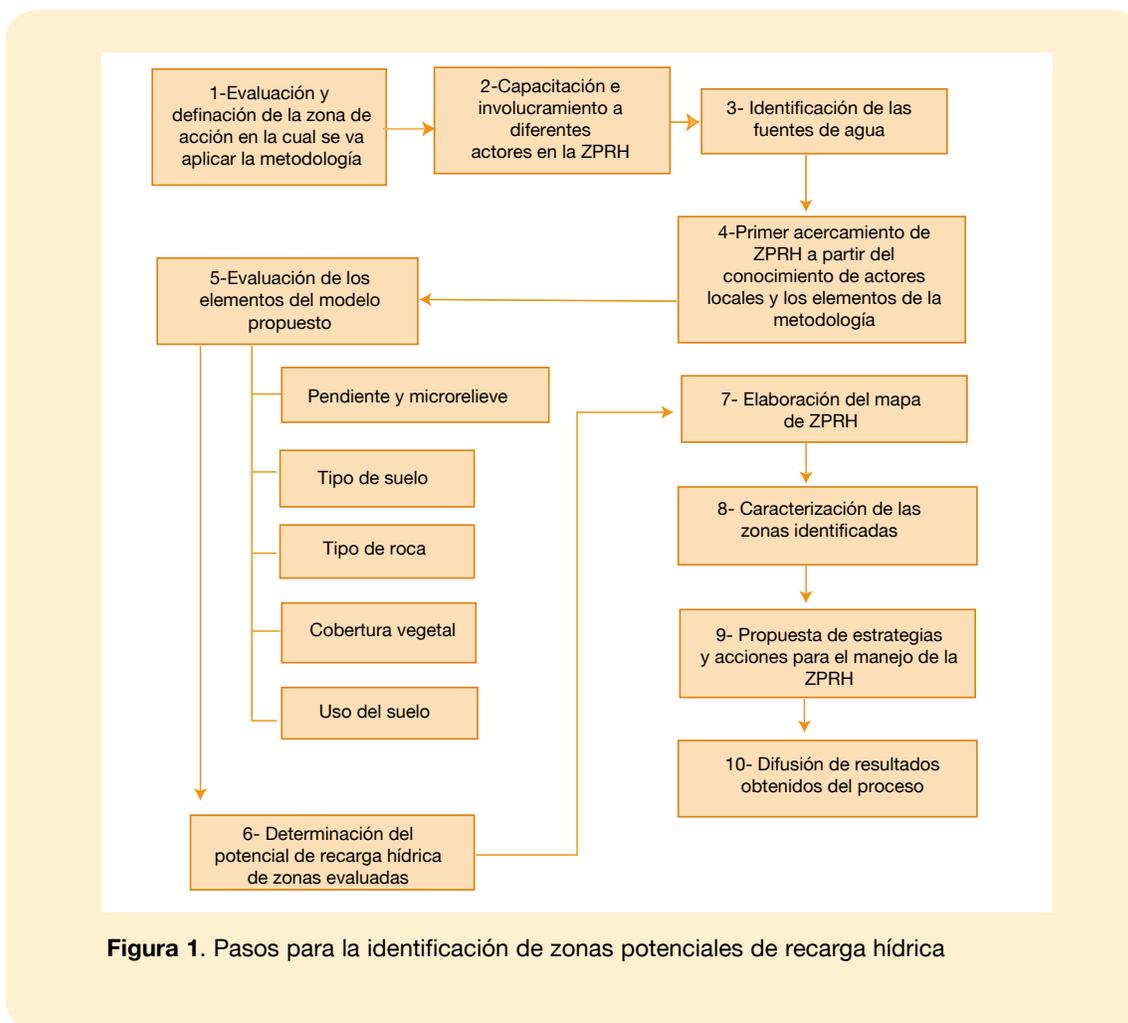
#### Paso 1. Evaluación y definición de la zona de acción en la cual se va aplicar la metodología

Un organismo, institución o comité de cuenca puede tener incidencia en varias microcuencas o subcuencas; por ello, el primer paso es definir la subcuenca o microcuenca en la cual se va a aplicar la metodología, según sus características biofísicas y socioeconómicas. La evaluación

permitirá definir las áreas prioritarias con el propósito de implementar, lo más pronto posible, medidas correctivas, de manejo, ordenamiento o gestión, a fin de mejorar la disponibilidad de agua y la calidad de la misma.

#### Paso 2. Capacitación y participación de los actores locales en la aplicación de la metodología

El propósito es que los pobladores conozcan y se familiaricen con los conceptos y elementos básicos para la identificación de zonas potenciales de recarga hídrica y que, además, aprendan a usar sus conocimientos y experiencia en la identificación de dichas zonas. Ellos, mejor que nadie, son los que conocen su territorio: lo



**Figura 1.** Pasos para la identificación de zonas potenciales de recarga hídrica

que sucedió en el pasado y lo que se hace actualmente. Esto equivale a tener una fotografía de la subcuenca. En este proceso, los técnicos tienen la función de orientar, guiar y facilitar las actividades y/o acciones.

### Paso 3. Identificación o ubicación de las fuentes de agua

A partir del conocimiento de los actores locales, se elabora un mapa de la comunidad y se localizan las principales fuentes de agua. Este es el punto de partida para la identificación de las zonas potenciales de recarga, ya que el mapa permite formarse una idea de la dirección de los flujos del agua. Como es evidente, las zonas de recarga hídrica se encuentran en sitios de mayor altitud que las zonas de descarga (pozos, manantiales, nacientes, ojos de agua).

### Paso 4. Primer acercamiento a las zonas potenciales de recarga hídrica

Una vez localizadas las fuentes de agua se procede a realizar un análisis teórico de las posibles zonas de recarga (junto con los actores locales) aguas arriba de las fuentes. Para ello se identifican los lugares que teóricamente tengan las características de una zona de recarga (pendiente suave, suelo permeable, roca porosa, buena cobertura vegetal, usos del suelo con prácticas que favorecen la infiltración), y luego se evalúa cada elemento del modelo propuesto.

### Paso 5. Evaluación de los elementos del modelo propuesto

Cada uno de los elementos que integran el modelo propuesto se evalúa a través de métodos prácticos y de fácil uso por los actores locales en todas las zonas identificadas teóricamente en el paso anterior. El modelo propuesto está formado por los siguientes elementos:

- Pendiente y microrrelieve (*Pend*)
- Tipo de suelo (*Ts*)
- Tipo de roca (*Tr*)

■ Cobertura vegetal (*Cve*)

■ Uso del suelo (*Us*)

$$ZR = [0.27(Pend) + 0.23(Ts) + 0.12(Tr) + 0.25(Cve) + 0.13(Us)]$$

La ponderación de cada elemento del modelo va de 1 a 5, donde 1 es el valor más bajo; o sea que el que presenta las características menos favorables para que ocurra la recarga hídrica y 5 la puntuación más alta. A continuación se describen cada uno de los elementos del modelo propuesto.

#### - Pendiente y microrrelieve

En el relieve se pueden identificar superficies planas, cóncavas y convexas. En las superficies convexas el agua se mueve dispersándose en distintas direcciones; en las superficies planas inclinadas la trayectoria del agua sigue direcciones casi paralelas y en las cóncavas se desplaza concentrándose en el lugar más bajo (UNESCO 1986). Por lo tanto, se puede inferir que en relieves con elevaciones altas, escarpados y de rápido escurrimiento superficial, el proceso de infiltración y recarga disminuye; por el contrario, en lugares con relieves planos, semi-planos y cóncavos se favorece el proceso de infiltración y recarga hídrica, al permitir un mayor tiempo de contacto del agua con el suelo. La pendiente está directamente relacionada con la escorrentía superficial e influye en la recarga hídrica. En los sitios con pendientes fuertes aumenta la velocidad de la escorrentía y se modifican las condiciones del suelo y de recarga; por el contrario, en pendientes suaves, el agua se mueve lentamente y permanece por más tiempo en contacto con el suelo, lo que favorece el proceso de infiltración.

Para determinar la pendiente y el microrrelieve se realiza un recorrido por el área; con la ayuda del **aparato A** (Fig. 2), los actores locales pueden calcular la pendiente con un método práctico y de fácil aplicación en campo. La determinación de la pendiente se realiza con la matriz que aparece en el Cuadro 1.

#### - Tipo de suelo

Las zonas de recarga deben tener alta capacidad de infiltración, lo cual tiene que ver con el tipo de suelo. Los suelos de textura gruesa, porosos y, por lo tanto, permeables tienen gran capacidad de recarga hídrica. Por el contrario, los suelos de textura fina, arcillosos, pesados y compactados impiden o dificultan la recarga hídrica. Con el fin de caracterizar las zonas potenciales de recarga hídrica, los actores locales evalúan en campo dos elementos que influyen en la permeabilidad del suelo: la textura y la capacidad de infiltración. Según Cubero (2001), la textura se puede determinar al tacto humedeciendo cierta cantidad de suelo, en tanto que la capacidad de infiltración se puede determinar por medio del infiltrómetro de anillo simple (Cox 2006). La matriz del Cuadro 2 permite clasificar los diferentes tipos de textura.

#### - Tipo de roca

El análisis y evaluación del tipo de roca permite determinar si la recarga hídrica es subsuperficial o profunda de aguas subterráneas (acuífero); asimismo, es posible determinar si existe una capa de material rocoso o arcilla impermeable que no permite el paso del agua hacia el acuífero, o si se forman flujos de agua subsuperficial con movimiento horizontal que luego salen a la superficie a través de un manantial, o alimentan un río (INAB 2003).

Al igual que con el tipo de suelo, las características de las rocas que determinan la recarga son la porosidad y permeabilidad. Las rocas duras con poros finos e impermeables no favorecen la recarga; por el contrario, las rocas suaves con macroporos, fallas o fracturadas son permeables y favorecen la recarga de los acuíferos. Para la evaluación de las características de las rocas se emplea la matriz que aparece en el Cuadro 3.

#### - Cobertura vegetal permanente

La cobertura vegetal influye en la infiltración del agua al permitir

**Cuadro 1.** Ponderación de la posibilidad de recarga hídrica según pendiente y microrrelieve

Microrrelieve	Pendiente (%)	Posibilidad de recarga	Ponderación
Suelo plano a casi plano, con o sin rugosidad	0 – 6	Muy alta	5
Suelo moderadamente ondulado/cóncavo	6 – 15	Alta	4
Suelo ondulado/cóncavo	15 – 45	Moderada	3
Suelo escarpado	45 – 65	Baja	2
Suelo fuertemente escarpado	> 65	Muy baja	1

**Cuadro 2.** Ponderación de la capacidad de recarga hídrica del suelo según su textura

Textura	Posibilidad de recarga	Ponderación
Suelo franco arenoso a arenoso, con tamaño de agregados o partículas de gruesos a medios y muy rápida capacidad de infiltración (mayor de 25 cm/h)	Muy alta	5
Suelo franco, con partes iguales de arena, limo y arcilla y rápida capacidad de infiltración (12,7 – 25 cm/h)	Alta	4
Suelo franco limoso, con partículas de tamaño medio a finas y moderada a moderadamente rápida capacidad de infiltración (2 – 12,7 cm/h)	Moderada	3
Suelo franco arcilloso, combinación de limo y arcilla, con partículas finas, suelos pesados, con muestras de compactación y lenta a moderadamente lenta capacidad de infiltración (0,13 – 2 cm/h)	Baja	2
Suelo arcilloso, muy pesados, con partículas muy finas, compactados, con muy lenta capacidad de infiltración (menor de 0,13 cm/h)	Muy baja	1

**Cuadro 3.** Ponderación de la posibilidad de recarga hídrica según el tipo de roca

Rocas	Posibilidad de recarga	Ponderación
Rocas muy permeables, muy suaves, constituidas por cristales o agregados gruesos, con macroporos interconectados; p.e., arena gruesa, piedra pómez, grava o cascajo.	Muy alta	5
Rocas permeables, suaves, constituidas por cristales o agregados medianos, con poros interconectados, con poca cementación; p.e., arena fina, arenisca.	Alta	4
Rocas moderadamente permeables, semisuaves, con regular interconexión de poros.	Moderada	3
Rocas poco permeables, algo duras, moderadamente compactadas, constituidas por partículas finas, con presencia de fracturas interconectadas; p.e., grava combinada con arcilla.	Baja	2
Rocas impermeables, duras, cementadas, compactadas, constituidas por partículas muy finas, sin presencia de fracturas.	Muy baja	1

mayor contacto con el suelo y disminuir la velocidad de escorrentía, la erosión, el impacto de la gota de lluvia y la resequedad causada por los rayos del sol. En consecuencia, contribuye a conservar las características del suelo que favorecen la recarga.

La presencia de cobertura vegetal multiestratificada favorece la recarga hídrica y ayuda a conservar las características del suelo que también favorecen la recarga. El análisis y evaluación de este elemento se puede realizar en campo por medio de un recorrido que permita visual

lizar el porcentaje de cobertura de los diferentes usos permanentes del suelo y los estratos presentes en la zona potencial de recarga hídrica. La ponderación propuesta en el Cuadro 4 ayuda en estas determinaciones.

#### - Uso del suelo

El uso del suelo -o el cambio de uso- influye tanto en el deterioro de las características del suelo (erosión y compactación), como en la reducción de la capacidad de infiltración y de recarga hídrica. El análisis y evaluación de este elemento se puede realizar en campo con la participación de los diferentes actores locales a través de un recorrido que permita visualizar los diferentes usos que se dan en la zona potencial de recarga hídrica. Para la ponderación se puede usar la información que se ofrece en el Cuadro 5.

#### Paso 6. Determinación del potencial de recarga en las zonas evaluadas

En la ecuación siguiente se sustituye cada uno de los elementos que integran el modelo por los valores respectivos obtenidos en la evaluación en campo:

$$ZR = [0.27(Pend) + 0.23(Ts) + 0.12(Tr) + 0.25(Cve) + 0.13(Us)]$$

Donde: ZR= zona de recarga hídrica; Pend= pendiente y microrrelieve; Ts= tipo de suelo; Tr= tipo de roca; Cve= cobertura vegetal; Us= uso del suelo. Los valores dados en la ecuación (0,27, 0,23, 0,12, 0,25, 0,13) son los factores de peso de cada elemento según su importancia o influencia en la infiltración.

La asignación de pesos relativos a cada elemento del modelo se realizó en función de la importancia del elemento en el proceso de infiltración del agua. Los extensionistas que participaron en el proceso de elaboración de la metodología fueron quienes asignaron el peso a cada elemento según su experiencia; es evidente, entonces, que esos pesos pueden variar según las características de cada cuenca y los

**Cuadro 4.** Ponderación de la posibilidad de recarga hídrica según el porcentaje de cobertura vegetal

Porcentaje	Posibilidad de recarga	Ponderación
> 80%	Muy alta	5
70 – 80%	Alta	4
50 – 70%	Moderada	3
30 – 50%	Baja	2
< 30%	Muy baja	1

**Cuadro 5.** Ponderación de la posibilidad de recarga hídrica de acuerdo al uso del suelo

Uso del suelo	Posibilidad de recarga	Ponderación
Bosque que presentan los tres estratos: árboles, arbustos y hierbas o zacate denso	Muy alta	5
Sistemas agroforestales o silvopastoriles	Alta	4
Terrenos cultivados y con obras de conservación de suelo	Regular	3
Terrenos cultivados sin ninguna obra de conservación de suelo y agua	Baja	2
Terrenos agropecuarios, con manejo intensivo	Muy baja	1

critérios de extensionistas y especialistas. Para determinar la posibilidad de recarga hídrica de cada zona identificada, se multiplica el resultado obtenido en la evaluación por su factor correspondiente y se suman los elementos. La sumatoria de las ponderaciones alcanzadas por todos los elementos arroja un valor que representa las posibilidades de que ocurra recarga hídrica en un sitio dado (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Potencial de recarga hídrica según el modelo propuesto

Posibilidad de recarga	Rango
Muy alta	4,1 - 5
Alta	3,5 - 4,09
Moderada	2,6 - 3,49
Baja	2 - 2,59
Muy baja	1 - 1,99

#### Paso 7. Elaboración del mapa de zonas potenciales de recarga hídrica

El mapa constituye una fuente importante de información y se elabora con el fin de que tanto los actores locales como externos de la cuenca tengan a disposición una referencia de ubicación de las zonas potenciales de recarga hídrica identificadas. La Fig. 3 muestra la ubicación de las zonas

de recarga para fuentes de agua en la subcuenca del río Jucuapa. Hay que destacar que no se pudieron evaluar todas las zonas identificadas por los pobladores comunitarios y que dichas zonas (polígonos rojos en el mapa) pueden aumentar a medida que se continúe evaluando el potencial de las zonas que se encuentran por encima de las fuentes de agua.

#### Paso 8. Caracterización de las zonas identificadas

Con los resultados de la evaluación realizada se redacta una descripción de las características de cada zona potencial de recarga hídrica identificada; es conveniente incluir datos de la pendiente, tipo de suelo, tipo de roca, cobertura vegetal permanente, usos del suelo, etc., a fin de dar una idea clara del sitio. Esta descripción permitirá analizar las características que pudieran estar afectando la recarga hídrica y que con alguna intervención del ser humano pudieran modificarse para favorecer la recarga.

#### Paso 9. Propuesta de estrategias y acciones

En este paso se brindan recomendaciones, se proponen estrategias y acciones para ordenar y mejorar el uso y manejo de las zonas con potencial de recarga hídrica, así

como estrategias de prevención de las posibles fuentes de contaminación que se puedan generar dentro de estas áreas. El fin es garantizar la sostenibilidad de los flujos de recarga y la calidad del agua para el consumo humano.

#### Paso 10. Difusión de los resultados

Dar a conocer los resultados y recomendaciones obtenidas del proceso de aplicación de la metodología a los actores locales, facilitadores, organismos e instituciones locales es fundamental para la cogestión de las zonas potenciales de recarga hídrica. Solo si se unen esfuerzos y se promueve el trabajo conjunto se logrará mantener el abastecimiento de agua de calidad y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de los pobladores en la subcuenca hidrográfica.

#### Discusión

Los métodos para la identificación de las zonas de recarga hídrica son, por lo general, muy costosos, demasiado técnicos y no están al alcance de los organismos, comités de cuencas y tomadores de decisiones locales responsables del manejo de cuencas. Entre esos métodos sofisticados están, por ejemplo, los estudios hidrogeológicos o isotópicos, los trazadores y las sondas. Esta propuesta metodológica aporta herramientas prácticas, sencillas, de fácil uso y bajo costo para que los actores, facilitadores y tomadores de decisiones a nivel local de cuenca, puedan identificar zonas potenciales de recarga hídrica y orientar las acciones de protección, conservación y aprovechamiento de dichas áreas. La metodología integra de forma práctica el conocimiento técnico y científico con el saber y experiencia tradicional de las comunidades y actores locales, lo que permite involucrarlos y facilita la identificación de las zonas potenciales de recarga hídrica en su territorio.

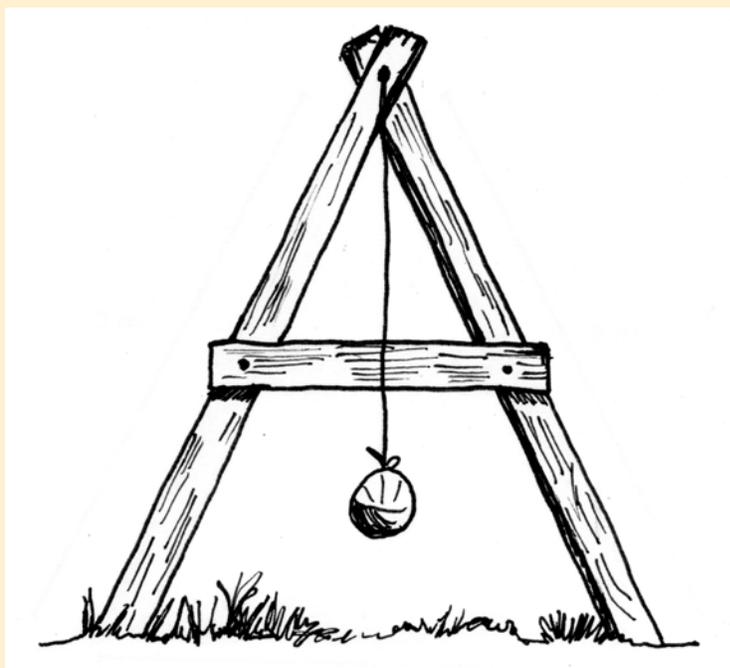


Figura 2. Agronivel

La metodología se sustenta en el proceso de infiltración del agua en el suelo y los factores que la afectan. En este sentido, todos los elementos considerados en el modelo propuesto (pendiente y microrrelieve, tipo de suelo, tipo de roca, cobertura vegetal y uso del suelo) intervienen positiva o negativamente en la infiltración; por ello, el modelo los evalúa en función de cómo cada uno de ellos influye en la infiltración. Así, por ejemplo, en un lugar con pendiente pronunciada, suelos compactados, rocas impermeables, poca cobertura vegetal, prácticas de manejo intensivo y sin obras de conservación de suelo y agua, el proceso de infiltración será afectado negativamente y la recarga hídrica será nula o muy baja.

Es importante tener en cuenta que toda la cuenca tiene cierto nivel de recarga hídrica; lo que se pretende con la metodología propuesta es identificar y ubicar los sitios con mayor potencial de recarga, aun cuando las condiciones climáticas -principalmen-

te de precipitación - no sean muy favorables para los procesos de infiltración y recarga. Según Custodio (1998), la recarga se refiere al proceso mediante el cual se incorporan volúmenes de agua a un acuífero procedentes de diferentes fuentes, como la precipitación, aguas superficiales y transferencias de otros acuíferos. Para efectos de la presente metodología se considera únicamente la recarga a partir de la infiltración del agua de lluvia (en general, la fuente más importante). Asimismo, las zonas de recarga hídrica pueden encontrarse a grandes distancias de la fuente que se aprovecha (Losilla 1986), debido a la ocurrencia de flujos regionales, intermedios y locales de recarga hídrica. Nuestra metodología considera únicamente los flujos locales causados por precipitaciones en la subcuenca hidrográfica.

Con base en literatura consultada, se identificaron metodologías técnicas y científicas empleadas en la ubicación y análisis de la recarga, tales como las usadas para la deter-

minación de áreas de recarga hídrica natural (INAB 2003), la identificación de tierras forestales de captación y regulación hidrológica (INAB 2005), la determinación de la recarga de aguas subterráneas (FORGES sf), la identificación y mapeo de zonas potenciales de recarga en el desierto de Chihuahua (Granados 2005), el modelo analítico para determinar la infiltración (Schosinsky y Losilla 2000). Asimismo, Faustino (2006) ofrece una recopilación y análisis de métodos comunes para la identificación, evaluación y manejo de zonas de recarga hídrica y Retamal (2006) ofrece criterios de identificación de las áreas prioritarias para la provisión de servicios hídricos.

La presente metodología considera la mayor parte de las variables usadas en las metodologías mencionadas, pero integrando elementos del conocimiento técnico de manera simplificada para que estén al alcance de los actores locales, que no tienen una formación teórica, técnica ni científica.

No hubo diferencias estadísticas entre el conocimiento de especialistas, técnicos y pobladores locales en cuanto a la identificación, a nivel de campo, de las zonas potenciales de recarga hídrica, lo que indica que todos los actores tienen opiniones similares en cuanto a los criterios o elementos a usar en la identificación de estas zonas. Asimismo, se encontró que dichos criterios coinciden con los utilizados por métodos técnicos y científicos, lo que ayuda a cumplir con el objetivo de combinar el conocimiento técnico y científico con el saber local.

Tanto el procedimiento empleado como el modelo propuesto ofrecen una forma práctica de identificar las zonas con potencial de recarga hídrica, por parte de los actores locales organizados en comités de cuencas, comités de agua y junta de pobladores, extensionistas u organismos que trabajen en la gestión del recurso hídrico. Es de hacer



**Figura 3.** Zonas potenciales de recarga hídrica para fuentes de agua en la subcuenca del río Jucuapa

notar, sin embargo, que hay otros métodos de mayor costo y que requieren de personal capacitado, que son más precisos en la identificación de las zonas de recarga hídrica.

La metodología propuesta esta diseñada para ser aplicada en microcuencas o subcuencas pequeñas, debido a las limitaciones logís-

ticas, metodológicas y de tiempo que implican los métodos participativos.

### Conclusiones

■ A pesar de que las zonas de recarga hídrica son un tema novedoso para los actores locales, estos no tuvieron dificultad para definir criterios que ayudaran en la identificación

de estas zonas. Tales criterios coincidieron con los propuestos por técnicos y especialistas.

- La guía metodológica permite identificar y retomar el conocimiento de los pobladores comunitarios, lo que facilita la identificación de las zonas potenciales de recarga hídrica.
- La guía metodológica permite transmitir conocimientos, compartir experiencias y crear conciencia en cuanto al manejo adecuado de los recursos naturales y el ambiente.
- Es posible conjugar el conocimiento técnico y científico con el saber y experiencia tradicional de los actores locales en la tarea de elaborar procedimientos prácticos para identificar y evaluar las zonas con mayor potencial de recarga hídrica dentro de una microcuenca o subcuenca hidrográfica.
- La propuesta metodológica ofrece una alternativa técnica, práctica y de bajo costo para identificar zonas de recarga hídrica y parte del conocimiento y la información que los actores locales tienen de su territorio y de procedimientos prácticos para evaluar el modelo propuesto.

### Literatura citada

- Cox, C. 2006. Hidrogeología para la determinación de la conductividad hidráulica en la zona no saturada con el infiltrómetro de anillo simple. [Notas del curso de hidrogeología, Chile, Semestre Otoño 2006]. Santiago, CL. Universidad de Chile. 11 p.
- Cubero, D. 2001. Clave de bolsillo para determinar la capacidad de uso de las tierras. San José, CR, MAG. 18 p.
- Custodio, G. 1998. Recarga de los acuíferos: aspectos generales sobre el proceso, la evolución y la incertidumbre. *Boletín Geológico y Minero* (109-4):13-29.
- Faustino, J. 2006. Identificación, evaluación y manejo de zonas de recarga hídrica. [Notas de curso, San Salvador, del 24 al 27 de abril 2006]. Turrialba, CR, CATIE. 113 p.
- FORGES. Sf. Método RAS para determinar la recarga de aguas subterráneas. San Salvador, SV. 40 p.
- Granados, A. 2005. Uso de sistemas de información geográfica y sistemas de teledetección en la identificación y mapeo de potenciales zonas de recarga hacia acuíferos del desierto de Chihuahua (en línea). *CRISOL* 1(1):55-76. Disponible en [www.uacj.mx/IADA/OferAcademica/MaestriaDesarrollo/crisol1.pdf](http://www.uacj.mx/IADA/OferAcademica/MaestriaDesarrollo/crisol1.pdf)
- INAB (Instituto Nacional de Bosques). 2003. Metodología para la determinación de áreas críticas de recarga hídrica natural. Manual Técnico. Guatemala. 106 p.
- \_\_\_\_\_. 2005. Identificación de las tierras forestales de captación y regulación hidrológica, subcuenca Los Vados, cuenca río Los Esclavos. Guatemala. 69 p.
- Losilla, M. 1986. Protección de las zonas de recarga de los acuíferos. *In Bases hidrológicas para el manejo de cuencas*. [Notas de curso, Turrialba, CR, mayo 1986]. Turrialba, CR, CATIE. 8 p.
- Matus, OD. 2007. Elaboración participativa de una metodología para la identificación de zonas potenciales de recarga hídrica en subcuencas hidrográficas, aplicada a la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 186 p.
- Retamal, D. 2006. Valoración económica de la oferta del servicio ecosistémico hídrico para consumo humano en el Municipio de Copan Ruinas, Honduras. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 140 p.
- Schosinsky, G; Losilla Penón, M. 2000. Modelo analítico para determinar la infiltración con base en la lluvia mensual. *Revista Geológica de América Central* 23: 43-55.
- UNESCO. 1986. Manual de uso y conservación del agua en zonas rurales de América Latina y el Caribe: agua, vida y desarrollo. Ciudad, país. Tomo 2. 120 p.

# Identificación de servicios ecosistémicos como base para el manejo participativo de los recursos naturales en la cuenca del río Otún, Colombia<sup>1</sup>

**Abel Benites<sup>2</sup>; José Joaquín Campos<sup>3</sup>;  
Jorge Faustino<sup>4</sup>; Róger Villalobos<sup>5</sup>;  
Róger Madrigal<sup>6</sup>**

En la cuenca del río Otún, los actores locales identificaron cuatro servicios ecosistémicos como prioritarios. Tales servicios se generan principalmente en la parte alta, en forma parcial en la parte media y se degradan en la parte baja. Es probable que tal escogencia se deba a que en algún momento esos servicios han escaseado, o que se tenga la percepción de que están disminuyendo. Todas las actividades de conservación que se han desarrollado hasta el momento se orientan a promover el recurso hídrico por tratarse de una necesidad sentida entre los pobladores, los cuales muestran interés en proponer incentivos para su buen manejo. Existe potencial para implementar mecanismos de mercado tendientes a garantizar la provisión de los servicios ecosistémicos prioritarios.



Foto: Abel Benites.

<sup>1</sup> Basado en Benites 2007.

<sup>2</sup> abenites@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Cátedra Latinoamericana de Gestión de Territorios Forestales, CATIE. jcampos@catie.ac.cr

<sup>4</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. faustino@catie.ac.cr

<sup>5</sup> Cátedra Latinoamericana de Gestión de Territorios Forestales, CATIE. rvillalo@catie.ac.cr

<sup>6</sup> Grupo Bienes y Servicios Ambientales, CATIE. rmadriga@catie.ac.cr

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo aportar lineamientos para el manejo sostenible de los recursos naturales a partir de los principales servicios ecosistémicos generados en la cuenca del río Otún. Esta cuenca alberga zonas de importancia para especies endémicas; además, contribuye a la generación de agua para consumo humano y otros usos y tiene un alto potencial turístico. Por ello, el manejo de los recursos ecosistémicos por parte de los pobladores se vuelve vital, si se quieren promover mejores condiciones de vida pero sin que se deterioren los recursos naturales. Los actores locales identificaron once servicios ecosistémicos, cuatro de ellos prioritarios: calidad del agua para consumo humano; belleza escénica para ecoturismo y recreación; calidad del aire, y producción de alimento, madera y bienes no maderables. Los tres primeros servicios son generados en la parte alta y el cuarto en la parte media de la cuenca, pero todos sufren degradación en la parte baja.

**Palabras claves:** Recursos naturales; recursos hídricos; sostenibilidad; servicios ambientales; desarrollo sostenible; participación comunitaria.

## Summary

**Ecosystem service identification for collaborative management of natural resources in Otun River watershed, Colombia.** This study aimed at defining guidelines for sustainable management of natural resources, basing on the most important ecosystem services provided by Otun River watershed, Colombia. This watershed houses several endemic species; it is also of capital importance for water production, tourism and other services. For these reasons, natural resources management in the hands of local stakeholders is of vital importance if better living conditions are to be promoted and, at the same time, natural resources are to be preserved. Local stakeholders identified eleven ecosystem services, four of them of main importance: water quality for human consumption, sceneries for eco-tourism and recreation; air quality, and production of food, wood and non-wooden products. The first three services are provided by the upper watershed and the last one by the middle watershed, but all of them suffer degradation downstream.

**Keywords:** Natural resources; hydric resources; sustainability; environmental services; sustainable development; community participation.

## Introducción

Colombia –al igual que todo América Latina - se enfrenta a la paradoja de la abundancia en recursos naturales, pero escasez de otros capitales y mala distribución de los mismos. Esto hace que más del 50% de su población sufra de pobreza (Ospina y Montoya 1999) y que, además, se haya exacerbado un conflicto armado cuyas raíces se nutren de la inequidad en la distribución de beneficios, se incrementa la presión sobre los ecosistemas por necesidades insatisfechas de las poblaciones urbanas y rurales vulnerables y aumenta el desequilibrio en la educación de sus ciudadanos, quienes no logran disfrutar de los recursos sin causar

su pérdida. Colombia cuenta con abundantes leyes y decretos que regulan el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres; sin embargo, el uso tradicionalmente arrasador, las políticas ambientales inadecuadas, el comercio ilegal y la falta de compromiso por parte de la ciudadanía y de las entidades encargadas de hacer cumplir la legislación han provocado una disminución notable de los recursos naturales (Ospina y Montoya 1999).

En Colombia se ha vivido una contradicción histórica entre la conservación de áreas naturales estratégicas y los procesos de ocupación del territorio. Esto es evidente en la cuenca del río Otún, donde espacios destinados a la producción y

otras actividades extractivas se han declarado como áreas protegidas, sin tomar en cuenta a las poblaciones humanas. En consecuencia, surgen conflictos por el uso de la tierra y no se logra el objetivo del área protegida.

Ante esta coyuntura, se planteó este estudio con el fin de identificar, de manera participativa, los servicios que se obtienen en la cuenca del río Otún y explorar formas de protección y aprovechamiento sostenible de tales servicios.

### Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que recibimos de las funciones de los ecosistemas. El término servicio ecosistémico ha venido

siendo utilizado en los últimos años por diferentes actores -grupos de investigación, organizaciones ambientales y profesionales - con el propósito de mostrar las relaciones de dependencia entre los humanos y los ecosistemas. La meta es crear una visión común para el manejo de los recursos naturales. Los ecosistemas forestales, tanto naturales como establecidos por forestación o reforestación, cubren el 30,3% de la superficie del planeta (FAO 2005) y se constituyen en uno de los más importantes proveedores de servicios ecosistémicos fundamentales para sustentar la vida en la tierra (Campos et ál. 2006). Con base en evidencias científicas disponibles, es claro que el bienestar de la humanidad depende en gran medida del flujo de servicios que los ecosistemas forestales brindan (MEA 2005).

Sin embargo, el análisis del tema ambiental no se reduce estrictamente a la conservación de la naturaleza, ni a la problemática de la contaminación en general, ni a la deforestación. Este análisis debe ser mucho más amplio y profundo por la complejidad de los problemas ambientales y el impacto de los mismos, no solo en los ecosistemas naturales sino en los sistemas sociales. El ambiente es, entonces, el resultado de las interacciones entre los sistemas sociales y naturales.

Existen evidencias de que los mecanismos de comando y control contribuyen a la conservación y generación de beneficios provenientes de los recursos naturales, pero la dinámica de crecimiento poblacional y las nuevas tendencias de uso de los recursos exigen cambios en los modelos de conservación. Con el presente trabajo se pretende demostrar que al invertir la perspectiva del manejo de los recursos naturales -es decir, desde la óptica de los actores locales - es posible identificar lineamientos para el mejor manejo de esos recursos y, por ende, fomentar la generación de servicios ecosistémicos.

Este enfoque es totalmente opuesto al que hasta ahora ha orientado los esfuerzos de conservación. El estudio consistió de tres etapas (Fig. 1): caracterización de las zonas donde se generan de los servicios ecosistémicos, identificación de los principales servicios ecosistémicos e identificación de posibles mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos.

### Descripción del área de estudio

La cuenca del río Otún se ubica en el centro occidente del territorio colombiano, en el departamento de Risaralda (Fig. 2), entre las coordenadas 4°49' norte y 75°42' oeste. La cuenca cubre un área total de 48.062 ha en jurisdicción de los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal, y en menor extensión, Dosquebradas y Marcella. Además, forma parte de lo que se conoce como el Complejo Ecorregional Norandino y del Eje Cafetero. La cuenca tiene una población de aproximadamente 567.793 habitantes.

El río Otún nace en la laguna del mismo nombre, en el Parque

Nacional Natural Los Nevados, 5 km aguas abajo del Nevado de Santa Isabel a 4000 msnm. Tiene una longitud total de 67 km siguiendo una trayectoria en sentido este - oeste hasta confluir con el río Cauca a 950 msnm. Su recorrido está condicionado por las características geomorfológicas del área y por los diferentes lineamientos fallados del flanco occidental de la Cordillera Central (Ospina y Montoya 1999). En la cuenca se identifican tres zonas de vida: bosque húmedo premontano, bosque muy húmedo premontano y bosque muy húmedo montano bajo.

Según Cuatrecasas (1958) y Ospina y Montoya (1999), en la cuenca es posible encontrar vegetación de páramo, bosque andino, subandino y alto andino, así como potreros, vegetación primaria y bosque secundario en diferentes etapas de recuperación. Estos ecosistemas sirven como hospederos a la fauna silvestre: pericos (*Bolborhynchus ferrugineifrons*) y colibríes de páramo (*Oxygogon guenirrii stubeli*), en calidad de endémicos en la región del parque y sus alrededores; perdiz de

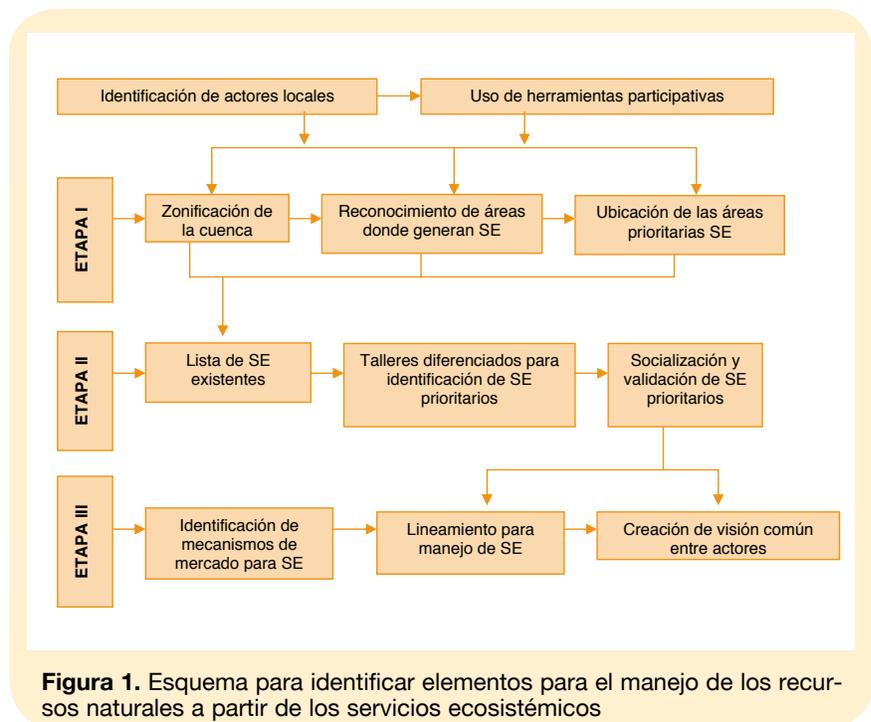


Figura 1. Esquema para identificar elementos para el manejo de los recursos naturales a partir de los servicios ecosistémicos

monte (*Odontophorus hyoerythrus*) endémica en Colombia; oso de anteojos o ucumari (*Tremactos ornatos*), tapir o danta del páramo (*Tapirus pinchaqui*), puma (*Onca felis*), ardilla enana (*Microsciurus pucherani salentesis*), conejo de páramo (*Sylvilagus brasiliensis fulvescens*), chucha (*Didelphys albiventris andina*), guagua (*Agouti taczanowskil* y *Dinomys branickii*) y gurre o armadillo (*Dasyopus novemcinctus*); sapos y ranas -una especie endémica (*Osornophyne percrassa*).

El proceso de ocupación y tenencia de la tierra en la cuenca de río Otún se inició a comienzos del siglo XX, por medio de flujos migratorios provenientes de Antioquia y posteriormente de Boyacá, Cundinamarca y Tolima. Estos pobladores buscaban tierras para desarrollar actividades agropecuarias. Las principales actividades económicas en la cuenca son la ganadería extensiva en la parte

alta; agricultura intensiva, actividad pecuaria agroindustrial y turismo en la parte media. Tales actividades indiscutiblemente han provocado un gran deterioro de los ecosistemas. Sin embargo, varias entidades y organizaciones han venido adquiriendo tierras con fines de conservación; entre ellas, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pereira (AyA), la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER) y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN).

En la cuenca del río Otún, desde hace unos años, se viene implementando el manejo de los recursos naturales. Hace más de 50 años, la parte alta de la cuenca se encontraba totalmente degradada, pero la Ley 4<sup>ta</sup> de 1951 declaró esa zona de utilidad pública y de reserva forestal, y la destinó exclusivamente a la repoblación forestal y la formación de bosques. En 1962, la organización

Empresas Públicas de Pereira inició un proceso de adquisición y consolidación de áreas estratégicas de protección en la parte media y alta de la cuenca. En 1987, CARDER declaró la parte media y alta de la cuenca como “área protegida para la conservación de la calidad del agua del río Otún”, aprovechable para el acueducto de Pereira y Dos Quebradas.

### Identificación de los servicios ecosistémicos

Caracterización de las zonas donde se generan los servicios ecosistémicos

Los bosques son uno de los biomas más importantes del mundo por los bienes y servicios que proporcionan y la biodiversidad que contienen (aproximadamente 90% de la biodiversidad terrestre). Todo sistema ecológico es una red de flujos en el que las trayectorias principales son poblaciones de animales, plantas y

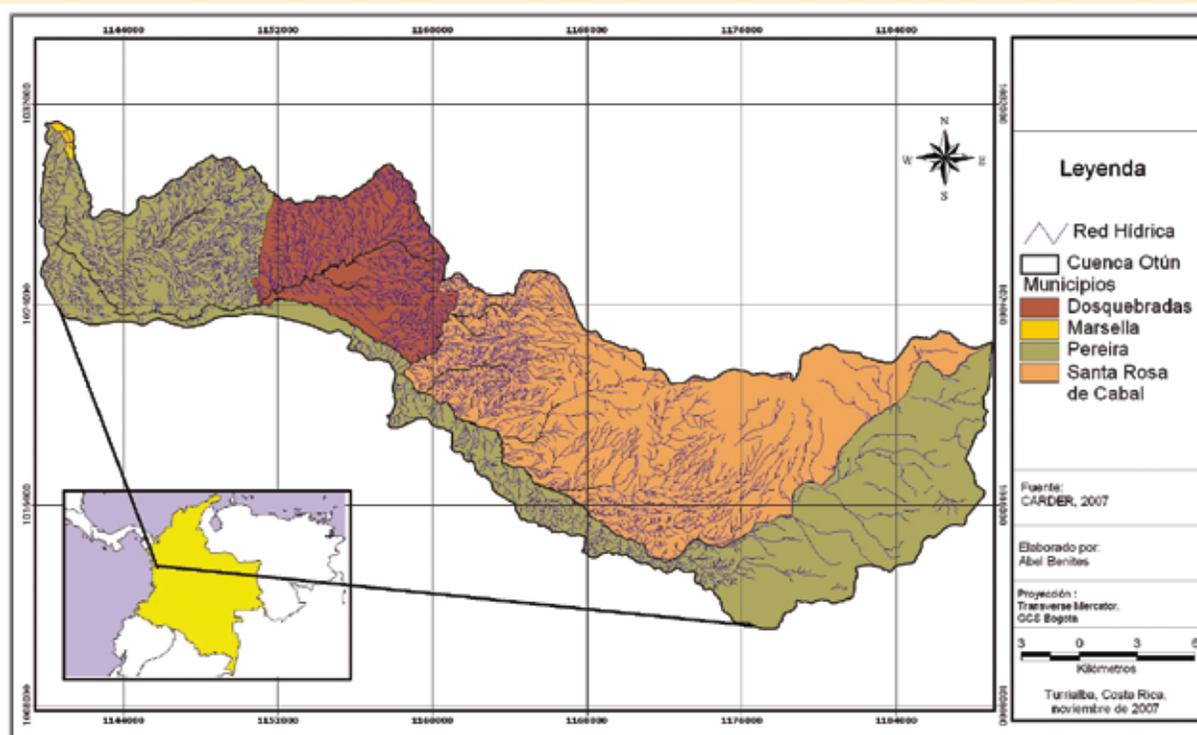


Figura 2. Ubicación de la cuenca del río Otún

microorganismos, cada una con su propia forma de vida y con distintos aportes a los flujos de energía del sistema. El fin perseguido con esta multiplicidad de especies es dotar de la mayor eficiencia posible al sistema con la especialización, la división de trabajo y otras clases de circuitos de regulación y control (Campos et ál. 2006 y De Groot 1992). Schwartz et ál. (2000) afirman que el impacto de los cambios en la biodiversidad y en el funcionamiento ecosistémico depende de varios factores, como el número de especies en el sistema, su abundancia relativa, su rol funcional y sus relaciones con otras especies.

En la cuenca del río Otún se determinaron los tipos de cobertura que se muestran en el Cuadro 1. Esta determinación se hizo con base en la resolución 061 de CARDER (2007), la cual fijó los lineamientos para demarcar las áreas protectoras de los nacimientos y corrientes de agua ubicados en suelos rurales y suburbanos destinados a usos agrícolas, pecuarios, forestales y de acuicultura.

Según Cuatrecasas (1958), las formaciones vegetales son un factor importante para la diversidad regional, sobre todo si se incluye un gradiente altitudinal. En el contexto biogeográfico, la zona media y alta de la cuenca del río Otún forman parte del trópico andino, el cual ha sido reconocido como de importancia global por su alta biodiversidad, gran número de endemismos y considerable grado de amenaza a sus ecosistemas (Mittermeir et ál. 1998). Según Londoño (1994), el periodo de ocupación más intensivo en la parte media y alta de la cuenca se dio hace aproximadamente 90 años en los valles de los ríos Otún y Barbo. Las zonas accesibles fueron taladas para fabricar carbón, luego se establecieron cultivos temporales y por último se convirtieron en potreros para ganadería extensiva, lo que conllevó a la tala de más bosques. En este periodo se crea-

**Cuadro 1. Cobertura del suelo en la cuenca del río Otún**

Cobertura	ha	%
Bosque natural	28.855,0	60,1
Pasto	9.500,1	19,7
Cultivo permanente y semipermanente	6.371,0	13,2
Bosque plantado	1.124,3	2,3
Otras	1.811,7	3,8
Nieve	231,7	0,5
Laguna	86,2	0,2
Cultivo transitorio	81,6	0,2
Total	48.061,6	100

Fuente: CARDER (2007)

ron asentamientos como La Florida en la parte media, La Suiza en la parte media-alta y El Bosque en el páramo.

El Parque Nacional Natural Los Nevados, el Parque Regional Natural Ucumari y el Santuario de Fauna y Flora Otún – Quimbaya se ubican en la zona media y alta de la cuenca del río Otún. Dichas áreas protegidas cubren un área de 31.042 ha, a altitudes entre 1600 msnm en el sector de San José y 4900 msnm en el Nevado de Santa Isabel (Fig. 3). La importancia de la cuenca gira en torno al mantenimiento del caudal de numerosos ríos y quebradas, afluentes del río Otún, el cual es la principal fuente abastecedora de agua potable del municipio de Pereira. Muchos de los ecosistemas presentes son muy vulnerables; de allí la necesidad de identificar las áreas prioritarias en donde se genera el servicio ecosistémico agua. El 81% del área de la parte media y alta de la cuenca del Otún corresponde a bosque natural gracias a las tres zonas reservadas y a los esfuerzos de las distintas instituciones que trabajan en la conservación de los recursos naturales.

### Los principales servicios ecosistémicos

En la cuenca del río Otún convergen una serie de actores con diferentes tipos de actividades. Para determinar las percepciones de los actores en cuanto a la generación de servicios ecosistémicos, con-

forme al enfoque propuesto por Andino et al. (2006), se diferenciaron tres tipos de actores: pobladores de zonas urbanas y rurales y representantes de instituciones que administran los recursos naturales en la cuenca. Según la zona de influencia y las actividades que realizan, los actores se pueden clasificar como **proveedores** (aquellos que sólo desarrollan actividades que favorecen la existencia de los recursos naturales y los ecosistemas), **beneficiarios** (solo aprovechan los servicios o bienes que los recursos naturales y los ecosistemas proveen) y **ambos** (aprovechan los bienes y servicios de los ecosistemas y también realizan actividades para favorecer su generación).

En el Cuadro 2 se presenta una clasificación de los bienes y servicios ecosistémicos forestales. De los quince servicios ecosistémicos existentes, once fueron identificados por los actores en la cuenca del río Otún, aunque sólo cuatro de ellos se reconocieron como prioritarios (Cuadro 3). Tales servicios se generan principalmente en la parte alta, en forma parcial en la parte media y se degradan en la parte baja. Es probable que tal escogencia se deba a que en algún momento esos servicios han escaseado, o que se tenga la percepción de que están disminuyendo. Ninguno de los cuatro servicios ecosistémicos prioritarios para la cuenca mostró diferencias significativas por tipo de actor.

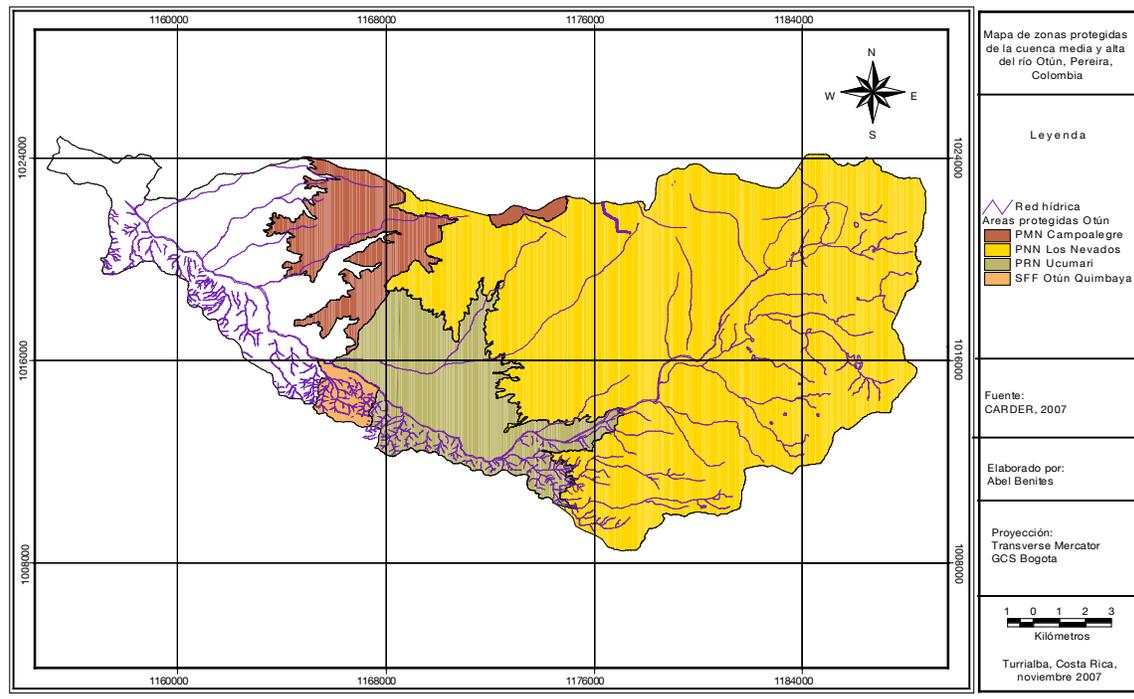


Figura 3. Zonas reservadas en la parte media y alta de la cuenca del río Otún

Cuadro 2. Servicios ecosistémicos forestales y su equivalente en la cuenca del río Otún

Servicios ecosistémicos	Nombre local
Mantenimiento de un clima favorable.	Clima favorable
Mantenimiento de la buena calidad del aire.	Aire puro
Prevención de enfermedades.	(No mencionado)
Prevención y mitigación de inundaciones; prevención de avalanchas; irrigación natural.	(No mencionado)
Mantenimiento o mejoramiento de la calidad del agua para consumo.	Producción de agua
Control y eliminación de desechos, amortiguamiento y filtrado de contaminantes.	(No mencionado)
Polinización de plantas útiles.	Plantas útiles
Hábitat para plantas y animales útiles potencialmente.	Hábitat para plantas y animales
Formación de suelos y mantenimiento del ciclo de nutrientes.	Suelo
Producción de alimento, madera y bienes no maderables.	Producción de alimento Madera para energía Producción de madera Madera para construcción
Material genético para mejoramiento de cultivos, cuidado de la salud, etc.	Biodiversidad
Polinización.	(No mencionado)
Belleza escénica para ecoturismo y recreación.	Recreación Belleza escénica
Inspiración para las artes y otras actividades espirituales y culturales.	Tranquilidad Inspiración para las artes
Información para la ciencia y educación.	Información para la ciencia

Fuente: Adaptado de Campos et ál. (2006), MEA (2005), De Groot et ál. (2002).

### Posibles mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos

Según Huber et ál. (1998), las políticas ambientales intentan reducir la degradación ambiental al costo social más bajo posible. Un medio clave para lograr esto es alinear los costos privados con los costos sociales, de tal forma que las externalidades lleguen a ser parte integral de la toma de decisiones. Las aproximaciones basadas en instrumentos de mercado comprenden una amplia gama de mecanismos potenciales. En un extremo están las multas y sanciones que se vinculan con las regulaciones de comando y control, y en el otro, los enfoques basados en el *“laissez faire”* que requieren de la participación activa del consumidor. Entre estos dos extremos es posible encontrar aproximaciones más familiares, como los impuestos y subsidios, o mecanismos menos familiares basados en el derecho de propiedad comercial.

**Cuadro 3.** Resumen de opiniones sobre los servicios ecosistémicos prioritarios identificados por trescientos entrevistados en la cuenca del río Otún

Servicios Ecosistémicos	Origen del entrevistado			Total	Probabilidad**
	Zona Urbana	Zona Rural	Rep. Inst.*		
Mantenimiento o mejoramiento de la calidad del agua para consumo.	78	78	70	226	0,3247 ***
Mantenimiento de la buena calidad del aire.	18	23	25	66	0,4621 ***
Producción de alimento, madera y bienes no maderables.	22	10	18	50	0,0590 ***
Belleza escénica para ecoturismo y recreación.	10	16	20	46	0,1328 ***

\* Representantes de instituciones

\*\* Probabilidad de que ocurra la escogencia del servicio ecosistémico al 0,05% de error

\*\*\* Escogencia no influenciada significativamente por el tipo de actor con 0,05% de error

En la cuenca del río Otún se han implementado mecanismos de comando y control; así, se han elaborado leyes y decretos que favorecen y protegen la permanencia del recurso hídrico -sobre todo en la parte media y alta de la cuenca. Sin embargo, este mecanismo no ha tenido el impacto deseado pues aunque toda esta zona es área protegida, siempre se dan prácticas agrícolas intensivas y de ganadería extensiva que degradan los ecosistemas. Se ha tratado de desarrollar proyectos de ecoturismo, reducción de cultivos agrícolas y erradicación de la ganadería extensiva principalmente en El Bosque, ya que esta comunidad se ubica en el páramo donde los ecosistemas son muy vulnerables. Sin embargo, estas acciones han creado enfrentamientos entre los pobladores y las instituciones reguladoras.

La compra de tierras por parte de CARDER y AyA es otro mecanismo empleado para tratar de proteger los servicios ecosistémicos en la cuenca del río Otún. En principio, se compró a personas que poseían algún documento de propiedad sobre la tierra; sin embargo, nuevamente los terrenos fueron invadidos por familiares de los vendedores, quienes continuaron con las prácticas agrícolas y ganaderas.

Para mejor entender el tema, durante las entrevistas se preguntó a los informantes claves por los incentivos como mecanismos de mercado. El reconocimiento de incentivos en la zona urbana y entre los repre-

sentantes de las instituciones es del 92%, en tanto que en la zona rural es del 77%. En el Cuadro 4 se muestran los incentivos reconocidos para los proveedores de servicios ecosistémicos en la cuenca del río Otún y los porcentajes de elección según tipo de actor.

La encuesta también permitió medir la voluntad de pago de los entrevistados por los servicios ecosistémicos que ofrece la cuenca. Se determinaron porcentajes de 73% para la zona urbana y los representantes de las instituciones y de 72% en la zona rural. Además, la totalidad de los representantes de las instituciones y de la zona urbana se consideran beneficiarios de los servicios ecosistémicos, en tanto que en la zona rural el 90% se consideran beneficiarios, pero únicamente el 10% son proveedores de los servicios. Esta información permite afirmar que sí hay interés por el manejo de los recursos naturales en la cuenca del río Otún, especialmente en la parte media y alta. En consecuencia, hay posibilidades de implementar con éxito mecanismos de mercado para la conservación y manejo de los servicios ecosistémicos prioritarios en la cuenca.

Si bien ya existen dispositivos legales que regulan el aprovechamiento de los recursos naturales -lo que se puede considerar como una forma de manejo a largo plazo-, tales regulaciones deben adaptarse para fomentar la participación de las poblaciones locales. En la parte alta,

a mediano plazo se debe controlar el número de familias asentadas en El Bosque para reducir el impacto de las poblaciones humanas; además, se debe erradicar la ganadería extensiva, promover la crianza de ganado estabulado, reducir las áreas de cultivo de papa y propiciar una cultura de respeto a las zonas de protección de los cursos de aguas. En la parte media se deben promover proyectos ecoturísticos que incluyan las zonas agrícolas y pecuarias como parte de la ruta turística; esto ayudará a mejorar los ingresos de las fincas que realicen actividades amigables con los recursos naturales (cultivos orgánicos y reducción de actividades contaminantes).

A corto plazo, en ambas zonas se debe promover el trabajo conjunto de los pobladores de El Bosque, La Florida y La Suiza con las instituciones que regulan el uso de los recursos naturales y con centros de formación e investigación. Actualmente se está tratando de implementar un mecanismo de comunicación abierta, ya que los pobladores locales sienten que no se les consulta sobre las acciones o trabajos a desarrollar. Su percepción es que las decisiones se toman desde afuera y se les impone una agenda sobre la que no se les pidió opinión; esto está ocasionando malos entendidos y enfrentamientos.

A corto y mediano plazo se debiera promover la participación de organismos locales y grupos activos en la cuenca, en los proyectos que

**Cuadro 4.** Incentivos reconocidos por los trescientos entrevistados en la cuenca del río Otún

Tipos de Incentivos	Tipo de entrevistados			Total	Probabilidad*
	Urbano	Rural	Institucional		
Apoyo económico por parte del gobierno	61	55	50	166	0,2921 **
Reconocimiento público a las instituciones y personas que realicen buen manejo de los recursos naturales	22	28	30	80	0,1560 **
Exoneración de impuestos a las familias que empleen buenas prácticas	25	14	21	60	0,0001
Capacitación a las personas que hacen buen manejo	12	0	0	12	0,4058 **
Mercados para productos orgánicos	6			6	0,0011

\* Probabilidad de que ocurra la escogencia del SE con 0,05% de error.

\*\* Escogencia no influenciada significativamente por el tipo de actor.

están desarrollando las instituciones reguladoras del uso de los recursos naturales. Con ello se lograría concertar las reglas de juego sobre el acceso y uso de los recursos naturales, la toma de decisiones y acuerdos y el diseño de procedimientos y normas. De esta manera se asegura que el proceso sea interiorizado y aceptado por el conjunto de los pobladores locales y se promueve la gobernanza participativa y la cogestión de la cuenca.

### Conclusiones

■ Al partir de un enfoque más utilitario del manejo de los recursos naturales -es decir, desde la óptica de los actores locales y toman

do en cuenta sus percepciones e intereses y no sólo los atributos intrínsecos de los ecosistemas- se pueden diseñar lineamientos para la planificación del territorio potencialmente más efectivos y que favorezcan la generación de servicios ecosistémicos. Tales servicios podrían motivar a las poblaciones locales para que adopten el buen manejo de los recursos naturales.

■ La gestión de propuestas locales de manejo de los recursos naturales con amplia participación de los pobladores, representa una alternativa positiva a la tendencia tradicional de priorizar los mecanismos de comando y control que no

toman en cuenta aspectos sociales, culturales e históricos de la ocupación y uso de los territorios en Colombia.

■ Todas las actividades de conservación que se han desarrollado hasta el momento en la cuenca del río Otún se orientan a promover el recurso hídrico por tratarse de una necesidad sentida entre los pobladores, los cuales muestran interés en proponer incentivos para su buen manejo. Es evidente, entonces, que existe potencial para implementar mecanismos de mercado tendientes a garantizar la provisión de los servicios ecosistémicos prioritarios. 🌱

### Literatura citada

- Andino, J.; Campos, J.J.; Villalobos, R.; Prins, C.; Faustino, J. 2006. Los servicios ambientales desde un enfoque ecosistémico: una propuesta metodológica para una planificación ecológica rápida de los recursos naturales a escala de paisaje. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 349. Gestión Integrada de Recursos Naturales a escala de paisaje No. 3. 53 p.
- Benites, A. 2007. Manejo participativo de los recursos naturales basándose en la identificación de servicios ecosistémicos en la cuenca del río Otún - Pereira, Colombia. Tesis Mg.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 116 p.
- Campos, JJ; Alpízar, F; Louman, B; Parrotta, J; Madrigal, R. 2006. Enfoque integral para esquemas de pago por servicios ecosistémicos forestales. 26 p. Consultado 01-01-2007. [www.iufro.org/download/file/1492/3690/wfse-articulo-6-es-update-06.pdf](http://www.iufro.org/download/file/1492/3690/wfse-articulo-6-es-update-06.pdf).
- CARDER (Corporación Autónoma Regional de Risaralda). 2007. Resolución 061. Pereira, CO. 4 p. Consultado 25-07-2007. [http://www.carder.gov.co/documentos/1388\\_R-0061.pdf](http://www.carder.gov.co/documentos/1388_R-0061.pdf)
- Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 10(40): 221-268.
- De Groot, R. 1992. Functions of nature: Evaluation of nature in environmental planning for management and decision making. Gronninhén, DE, Wolters - Noordhoff. 10 p.
- \_\_\_\_\_; Wilson, M; Boumans, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics 41(3): 393-408.
- FAO. 2005. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. Rome, IT. FAO Forestry Paper 147. 181 p. Consultado 04-11-2006. <http://www.fao.org/forestry>.
- Huber, R; Rutitenbeek, J; Seroa da Motta, R. 1998. Instrumentos de mercado para la política ambiental en América Latina, lecciones de once países. Washington DC, Banco Internacional de Reconstrucción / Banco Mundial. 94 p.
- Londoño, E. 1994. Parque Regional Natural Ucumari: un vistazo histórico. In Rangel, J. (Ed.). Ucumari: un caso típico de la diversidad biótica andina. Pereira, CO, CARDER / Instituto de Ciencias Naturales.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Our human planet: summary for decision makers. Washington DC, Island Press. 109 p.
- Mittermeir, RA; Myers, N; Thomsen, JB. 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: Approaches to setting conservation priorities. Conservation Biology 12: 516-520.
- Ospina, M; Montoya, I. 1999. Modelo para la formulación del plan ecoturístico en la cuenca media alta del río Otún. Tesis de grado. Pereira, CO, Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales. 279 p.
- Schwartz, M; Brigham, C; Hoeksema, J; Lyons, K; Mills, M. Van Mantgem, P. 2000. Linking biodiversity to ecosystem function: Implications for conservation ecology. Oecología 122: 297-305. Consultado 04-01-2006. <http://www.des.ucdavis.edu/faculty/Mschwartz/Linking.pdf>.

# Participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico en Nicaragua.

## 1. Marco legal e institucional y estrategias para la participación de la mujer en la subcuenca del río Jucuapa<sup>1</sup>

Evelia Centeno<sup>2</sup>; Francisco Jiménez<sup>3</sup>

La presente propuesta de estrategias para la participación de la mujer en la subcuenca del río Jucuapa, se establece bajo el marco legal de la república de Nicaragua y las políticas de gestión de género de diversas instituciones a nivel nacional, y además toma en cuenta las percepciones y opiniones de los actores locales, municipales y nacionales consultados. La propuesta está organizada en estrategias que dependen de los facilitadores según la percepción de los actores nacionales, estrategias que dependen de facilitadores según la percepción de actores municipales, estrategias que dependen de actores directos según la percepción de actores municipales y las estrategias que dependen de los facilitadores según los actores locales.



Foto: Néstor Castellón.

<sup>1</sup> Basado en Centeno (2007).

<sup>2</sup> ecenteno@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

## Resumen

Se analizó el marco legal e institucional de Nicaragua, relacionado con la participación de la mujer en la gestión del recurso hídrico, tomando como referencia la subcuenca del río Jucuapa. Se consultaron actores locales, municipales y nacionales. En Nicaragua, ninguna ley menciona de manera explícita la participación de la mujer en la gestión del recurso hídrico; sin embargo, sí existen normativas (leyes, decretos, ordenanzas y reglamentos) que consideran, y en algunos casos promueven, la participación de la mujer en el manejo de los recursos naturales. Tampoco se dan acciones concretas para promover la participación de la mujer; sin embargo, sí se reconoce la importancia y necesidad de priorizar ese tema, aunque los recursos son limitados. En la subcuenca del río Jucuapa se conformó un comité ejecutivo de gestión de la misma, el cual establece igualdad de géneros en la integración de dicho comité, así como un cargo específico para la representación de la mujer en los comités locales de cuencas. Algunas instituciones relacionadas con el agua presentes en la subcuenca muestran debilidades, debido a que los proyectos no están articulados al manejo del agua y saneamiento; de hecho, se desconoce la existencia de planes de manejo y saneamiento del agua para consumo humano en la subcuenca. El Colectivo de Mujeres de Matagalpa, la Fundación Mujer y Desarrollo Económico Comunitario, la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos y el Movimiento Comunal Nicaragüense se destacan entre las instituciones y organizaciones que más promueven y facilitan la participación de la mujer en diversos proyectos en la subcuenca, incluyendo algunos específicos sobre el agua.

Se han propuesto múltiples estrategias y acciones para lograr una mayor participación de la mujer en la gestión del agua; las principales relacionadas con la coordinación de esfuerzos entre instituciones y organizaciones, la capacitación, la promoción de la participación, la organización de las mujeres, la elaboración de planes y ejecución de proyectos específicos con participación de la mujer.

**Palabras claves:** Recursos hídricos; cuencas hidrográficas; gestión; participación de la mujer; papel de la mujer; enfoque de género; legislación; gobernanza ambiental.

## Summary

### **Woman participation in the integrated management of water in Nicaragua. 1. Legal and institutional frameworks and strategies for woman participation in Jucuapa sub-watershed.**

The Nicaraguan legal and institutional frameworks related to female participation in the integrated management of water were analyzed, taking the Jucuapa River sub-watershed as a referent. Local, municipal, and national stakeholders were interviewed. No law explicitly states women participation in water management; nonetheless, several regulations (laws, decrees, rules) consider -and in some cases, encourage- women participation in natural resources management. There aren't concrete programs to promote woman participation; even though, their importance and necessity are widely recognized, in spite of shortness of financial and human resources. A committee created for the management of the sub-watershed states gender equity for its board of directors; also, the watershed local committees include a position for a female representative. Most organizations working in the sub-watershed have serious weaknesses due to the fact that projects do not take into consideration water management or public health. In fact, there aren't plans for managing or cleaning water for human use. Among the organizations that promote women participation in projects -including water projects- are Matagalpa women organization, Woman and economic development foundation, Farmers and cattle raisers organization, and the Nicaraguan communal movement.

Different strategies and actions have been proposed to promote female participation in water organizations; special attention is given to coordinating among organizations, training, promoting participation, organizing women, developing plans and projects for women.

**Keywords:** Hydric resources; watershed; management; woman participation; woman role; gender; legislation; environmental governance.

## Acrónimos

ALMAT	Alcaldía de Matagalpa
CAPS	Comités de Agua Potable y Saneamiento
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CEC	Comité Ejecutivo de Cuencas
CLC	Comités Locales de Cuencas
CMM	Colectivo de Mujeres de Matagalpa
ENACAL	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
Focuencas	Programa Innovación, Aprendizaje y Capacitación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas
FUMDEC	Fundación Mujer y Desarrollo Económico Comunitario
GIRH	Gestión integrada del recurso hídrico
INIM	Instituto Nicaragüense de la Mujer
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal
MARENA	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
MCN	Movimiento Comunal Nicaragüense de Matagalpa
MINED	Ministerio de Educación
MINSA	Ministerio de Salud
OCSA	Obras de Conservación de Suelos y Aguas
PMA	Programa Mundial de Alimentos
UNAG	Unión Nicaragüense de Agricultores y Ganaderos
UNICAFE	Unión Nicaragüense de Cafetaleros

## Introducción

Uno de los componentes fundamentales del manejo de cuencas es la gestión integrada del agua, definida 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 y sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales*” (GWP 2000). Según GWP (2004), Nicaragua tiene un capital hídrico de 38.668 m<sup>3</sup> per cápita, lo que significa que el problema no es la falta de agua, sino la administración y generación de capacidad organizacional e institucional para gestionarla en términos sociales, culturales, ambientales y económicos, a fin de hacerla sostenible. La equidad de género es un aspecto primordial que se debe tomar en cuenta en ese proceso de sostenibilidad del recurso hídrico.

El segundo principio de Dublín indica que “*El desarrollo y la gestión del agua deben basarse en un enfoque participativo, involucrando a los usuarios, los planificadores y*

*los responsables de las decisiones a todos los niveles*” (GWP 2000). Sin embargo, la participación de la mujer en la gestión -y por ende en la toma de decisiones - se ha visto limitada por el papel y roles asignados, relaciones de poder y brechas de género establecidos por la sociedad (GWP 2000). Baltodano (2005) indica que muchas veces los problemas de provisión y disponibilidad del agua en Nicaragua responden a la falta de gestión e involucramiento de los diferentes actores, tanto locales como externos. Por lo tanto, es necesario definir la función de cada uno de los actores locales, municipales y nacionales y tener un marco legal e institucional que permita un proceso de negociación, participación y equidad, mediante acciones o estrategias que faciliten ese proceso. La existencia de un marco legal es necesaria porque permite reconocer los derechos y responsabilidades de los usuarios y proveedores del recurso hídrico y el papel del Estado, además de que facilita la asignación del agua y procura su sostenibilidad (GWP 2003).

En Nicaragua, la creciente demanda por agua, el abastecimiento limitado, la preocupación por la calidad para consumo humano y los conflictos por el acceso y uso para distintas actividades ponen en evidencia la necesidad de un marco legal e institucional que tome en cuenta la participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH). Se requieren estrategias y acciones que promuevan y faciliten la inclusión de las mujeres en los planes, programas y proyectos dirigidos a la gestión del agua de una manera coordinada con los actores locales, municipales y nacionales bajo un enfoque de género para asegurar la participación con igualdad y equidad de mujeres y hombres. La subcuenca del río Jucuapa en Nicaragua no es ajena a este escenario negativo de participación de la mujer en la gestión del agua. Según Orozco (2006), la participación de las mujeres en los comités de agua y saneamiento es limitada: solamente el 6% de los cargos son ejercidos por ellas. En estas circunstancias, el objetivo del estudio fue analizar el marco legal e institucional existente

en Nicaragua para la participación de la mujer en la gestión del recurso hídrico, así como elaborar una propuesta de estrategias y acciones para ese fin.

### **Marco legal e institucional**

Inicialmente se realizó un inventario de leyes a nivel nacional y de normativas existentes en el municipio de Matagalpa referentes a la participación de la mujer en la GIRH, con énfasis en la subcuenca del río Jucuapa, que pertenece a la alcaldía mencionada. Lo mismo se hizo para identificar e inventariar las instituciones y organizaciones relacionadas con el recurso agua y la mujer a nivel nacional y en la alcaldía. Para ello se utilizó información primaria y secundaria e informantes claves.

Específicamente, se revisaron las siguientes leyes y decretos: Constitución Política de Nicaragua y sus reformas, Ley de la Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos, Ley de Participación Ciudadana, Ley de Municipios, Ley sobre la Violencia contra la Mujer y la Familia, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal, Ley General de Aguas Nacionales, Decreto de creación del Consejo Consultivo Nacional de la Mujer, Decreto de creación de la Comisión Interinstitucional de la Mujer y Desarrollo Rural, Decreto sobre la Política Nacional de Cuencas y la propuesta sobre Políticas de Género del actual gobierno. También se consultó la ordenanza municipal sobre la creación del comité de la subcuenca del río Jucuapa y el reglamento de organización y funcionamiento del mismo y se revisó si había otras ordenanzas anteriores sobre participación de la mujer en la gestión del agua o de los recursos naturales y el ambiente.

Luego se realizaron entrevistas semiestructuradas (Geilfus 1997) a diversos actores nacionales y locales para conocer su percepción sobre las leyes e instituciones que promueven o facilitan la participación de la mujer en el desarrollo y la gestión del agua, las estrategias aplicadas que han facilitado o promovido su participación, y las dificultades encontradas en las diversas organizaciones. Se realizó triangulación de la información recopilada de los actores locales, municipales y nacionales.

A nivel nacional, se entrevistó a funcionarios del INIM, ya que por decreto es el organismo rector de la formulación, promoción, ejecución de políticas, planes, programas y proyectos que promuevan la equidad de género en la sociedad nicaragüense. Otras instituciones y organizaciones donde se aplicaron las entrevistas fueron: el CATIE, organismo que lidera la ejecución del programa Focuecas II que se desarrolla en la subcuenca; ENACAL, encargada de brindar el servicio de agua potable, recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales; el INTA, cuya principal función es generar y transferir tecnologías agropecuarias en el territorio nacional; MAGFOR, ente rector de las estrategias y políticas, planes y acciones gubernamentales en el sector agropecuario y forestal de Nicaragua; MARENA, encargado de coordinar y dirigir la política ambiental del estado y promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la nación; MINED, MINSA y UNICAFE.

Al nivel municipal, se hicieron entrevistas en distintas instituciones y organizaciones relacionadas de alguna manera con el recurso hídrico, las cuales fueron identificadas a través de la información recopilada con actores locales e informantes claves. Específicamente, se obtuvo información de la ALMAT, el CMM, la ENACAL, la FUMDEC,

Focuecas II, INTA, MAGFOR, MINED, MARENA, UNICAFE, UNAG y el MCN.

### **Propuesta de estrategias y acciones para promover la participación de la mujer en la GIRH**

Para la presentación de propuestas y acciones se realizó un análisis descriptivo de las entrevistas y talleres realizados en los diferentes niveles de actores. En el nivel local se recopiló información sobre las propuestas de estrategias por medio de entrevistas semiestructuradas y talleres participativos en cada comunidad. A nivel municipal y nacional, únicamente se emplearon entrevistas semiestructuradas. Las posibles estrategias y acciones recopiladas se dividieron según el tipo de actor necesario para su ejecución: actores directos (actores locales) o facilitadores (instituciones y organizaciones con presencia en la subcuenca y relacionadas de forma directa o indirecta con el recurso hídrico).

En la elaboración de la propuesta final participaron actores locales y municipales a través de un taller de devolución de resultados, en el cual se identificaron y priorizaron estrategias y acciones con viabilidad de aplicación, así como actores que podrían facilitar su aplicación e integración en la gestión del agua con enfoque de género.

### **Resultados y discusión**

**El marco legal nacional y municipal y la participación de la mujer en la GIRH**

La revisión del marco legal de Nicaragua mostró que no existen leyes que promuevan o faciliten de manera explícita la participación de la mujer en la gestión del recurso hídrico. Sin embargo, sí existen leyes que, de manera explícita (Cuadro 1) o implícita (Cuadro 2) consideran o promueven la participación de la mujer en el manejo de los recursos naturales y el desarrollo humano en general.

**Cuadro 1.** Leyes que promueven y facilitan la participación de la mujer de manera directa

Ley	Elementos claves
Decreto Política Nacional de Cuencas	El principio de equidad social y de género y la participación ciudadana constituye el eje fundamental en el diseño e implementación de la gestión sostenible del desarrollo social, económico, cultural y ambiental.
Ley de Participación Ciudadana	Las mujeres y los pobladores tienen derecho a constituirse en organizaciones; esta participación debe ser voluntaria y no impuesta por leyes u otras personas. Las mujeres se pueden insertar en la participación ciudadana de manera directa a través del Consejo Nacional de Participación de las Mujeres.
Reformas a la Ley de Municipios	Se debe promover el respeto a los derechos humanos y, en especial, los derechos de la mujer.
Ley sobre la Violencia contra la Mujer y la Familia	Hace énfasis en la igualdad de derechos entre el hombre y la mujer.
Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal	El MINED debe incluir, como actividad práctica, que cada alumno y alumna siembre árboles, preferentemente en el nacimiento de las fuentes de agua.
Decreto sobre la Creación del Consejo Consultivo Nacional de la Mujer	Uno de los objetivos es proponer la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas a favor de las mujeres nicaragüenses. Una de sus funciones es promover la equidad de género a través de concertaciones interinstitucionales, intersectoriales, territoriales y municipales.
Decreto sobre la Creación de la Comisión Interinstitucional de la Mujer y Desarrollo Rural	Ayuda a que el desarrollo rural sea equitativo y sustentable mediante la introducción de perspectivas de género, a través de estrategias en las políticas, programas y proyectos del sector agropecuario, del ambiente y los recursos naturales.
Ordenanza municipal de creación del Comité Ejecutivo de la subcuenca del río Jucuapa	Brinda la oportunidad para que tanto hombres como mujeres puedan ocupar cargos en este comité.
Reglamento de organización y funcionamiento del comité de la subcuenca del río Jucuapa	Promueve a que todas las acciones que se realicen en la subcuenca vayan encaminadas al fortalecimiento del enfoque de género.

**Cuadro 2.** Leyes que promueven y facilitan la participación de la mujer de manera indirecta

Ley	Elementos claves
Constitución política de Nicaragua y sus reformas	Toda persona tiene deberes para con la comunidad, asimismo todos los ciudadanos tienen derecho de participar en igualdad de condiciones en los asuntos públicos.
Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948	Toda persona tiene derechos y libertades sin distinción de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o cualquier otra condición.
Ley de la Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos	Se debe promover, defender y tutelar los derechos individuales y sociales, a fin de que no se vulneren los derechos humanos por acciones u omisiones.
Ley de Participación Ciudadana	Reconoce y promueve la participación ciudadana, desarrollando el principio de democracia participativa, a través de las asociaciones de pobladores y organizaciones sectoriales en el ámbito municipal, reafirma que es obligación del Estado eliminar todos los obstáculos que impidan la igualdad entre los nicaragüenses y su participación efectiva en la vida política, económica y social del país.
Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales	La planificación del desarrollo nacional, regional y municipal debe integrar elementos ambientales en sus planes, programas y proyectos, respetando principios de participación ciudadana.
Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal	El estado debe promover la incorporación de personas naturales o jurídicas para la realización de actividades relacionadas con el manejo adecuado de los recursos forestales; para lograr su participación se deberá establecer una política de incentivos.
Ley General de Aguas Nacionales	Ordenar y regular la GIRH a partir de las cuencas, subcuenca y microcuencas hidrográficas del país. Definir las funciones y facultades de las instituciones relacionadas con el agua y la participación ciudadana en la gestión del recurso hídrico. La ley posibilita la participación en la gestión, a través de las comisiones de cuencas u otra organización.

Si bien el marco legal de la República de Nicaragua tiene espacios abiertos para fortalecer la inclusión del enfoque de género y la participación de la mujer en diversos programas, proyectos y planes de desarrollo, en la realidad, son limitadas las acciones en las cuales se concreta esa posibilidad -y menores aún cuando se piensa específicamente en el recurso agua. Evidentemente,

existe una distancia muy grande entre la existencia de un marco legal y su implementación. Según la percepción de personas entrevistadas al nivel nacional: *es necesario que se implementen de manera real medidas y políticas que permitan a la mujer el acceso al agua y a la toma de decisiones de manera directa*, ya que *“generalmente se menciona como función principal de la mujer el*

*proveer de agua a la familia, además de todo el trabajo doméstico (lavar, planchar y cocinar, lo cual requiere el vital líquido), habitualmente a la mujer le toca acarrear el agua, con frecuencia desde largas distancias, pero tiene poco o casi nulas oportunidades de una participación activa en la gestión del agua”*.<sup>4</sup>

Quirós (2005) menciona que de 120 municipios de Nicaragua

<sup>4</sup> Percepción de funcionarias del INIM sobre el papel de la mujer según patrón cultural.

que elaboraron un Plan Ambiental Municipal, el 80% identificaron el abastecimiento del agua potable como su principal problema ambiental. Sólo el 46% de la población rural tiene acceso a una fuente de agua segura y sólo el 26% recibe agua a través de tubería; el 36% usa agua de pozos privados o públicos y el 26% de ríos, manantiales o quebradas. A pesar de todo, la existencia del marco legal se percibe como un avance positivo que crea espacios para el fortalecimiento de capacidades, de la organización, del empoderamiento local, de la capacitación y de la difusión y comunicación. Mediante esos mecanismos, los actores locales y nacionales podrán identificar y aprovechar oportunidades para convertirse en entes dinámicos proactivos en la implementación de toda la legislación y normativa; solo así se logrará una real participación e involucramiento de la mujer en la toma de decisiones sobre la gestión del agua.

### El marco institucional y la participación de la mujer en la GIRH

Las instituciones nacionales con presencia en la subcuenca del río Jucuapa cuentan con políticas y/o estrategias que promueven o facilitan la participación de la mujer en el manejo de los recursos naturales (Cuadro 3), aunque en ningún caso se menciona de manera especial el recurso agua. La información recopilada en la Alcaldía de Matagalpa evidencia que algunas instituciones promueven y facilitan la incorporación de la mujer o el enfoque de género en los proyectos que ejecutan. Además existen algunas organizaciones o instituciones, como FUMDEC y CMM, cuya visión y misión específica es promover y facilitar la participación de la mujer en diversos espacios en los proyectos ejecutados (Cuadro 4).

De las instituciones que tienen presencia en la subcuenca, el 66% cuentan con una estrategia o herramienta que facilita la incorporación

del enfoque de género en sus proyectos, el 17% no cuentan con estrategias ni herramientas y el 17% restante, si bien no cuentan con estrategias ni unidad de género, sí incluyen el enfoque de género en los proyectos cuando se emite un mandato desde el nivel nacional. La implementación de un sistema de equidad de género permite que las instituciones públicas planifiquen, implementen y evalúen sus políticas públicas, atendiendo las necesidades de hombres y mujeres y los efectos diferenciados, de manera que se pueda reorientar recursos para disminuir las inequidades existentes entre hombres y mujeres (SERNAMEC 2006). En este aspecto, las instituciones públicas o gubernamentales con presencia en la subcuenca, como INTA, MAGFOR, MARENA y MINED realizan su planificación de acuerdo a metas preestablecidas desde el nivel nacional, implementan o ejecutan proyectos pre-elaborados también desde el nivel nacional y, en muchos casos, evalúan mediante

**Cuadro 3.** Instituciones consultadas al nivel nacional que cuentan con una política, estrategia o unidad de género

Institución	Política / Estrategia / Unidad de género	Propósito
INTA	Política y estrategia de género Unidad de género Enfoque transversal de género	La política plantea que “para hacer eficiente el desarrollo tecnológico es necesario dar atención diferenciada acorde a tipologías de los sistemas de producción y a los roles por género y edad de hombres y mujeres de las familias rurales atendidas”. <sup>1</sup> El propósito de la unidad de género es orientar y facilitar el proceso de aplicación del análisis de género en la planificación, ejecución y evaluación de las actividades de generación y transferencia de tecnología. La transversalización del enfoque de género en el INTA significa atender hombres y mujeres según sus necesidades e intereses tecnológicos.
INIM	Políticas y planes nacionales específicos para mujeres	Formular, promover, coordinar y ejecutar programas y proyectos gubernamentales que garanticen la participación de la mujer en el proceso de desarrollo económico, social, cultural y político del país. Facilitar la presencia activa de las mujeres en las etapas de elaboración, implementación y evaluación. Asegurar a las mujeres una efectiva igualdad de oportunidades en el desarrollo del país, así como al acceso y control de los recursos y beneficios.
MARENA	Estrategias para la equidad de género en la gestión ambiental Unidad de género	Promover y lograr la equidad de género para mejorar las condiciones de las mujeres y hombres que laboran en la institución y/o participan en la gestión ambiental desde diversos sectores de la sociedad. <sup>2</sup>
MAGFOR	Propuesta de política institucional de género Unidad de género	Promover la reactivación de la comisión interinstitucional de género, con el objetivo de formular la política sectorial de género y proponer la institucionalización del enfoque de género.
UNICAFE	Enfoque de género como eje transversal de los diversos proyectos elaborados y ejecutados	Se ha tratado de sensibilizar a los hombres y dar a conocer la importancia de la participación de la mujer para el desarrollo de unidades de producción. <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Políticas y estrategias de género del INTA. <sup>2</sup> Estrategias del MARENA para la equidad de género en la gestión ambiental.

<sup>3</sup> Información recopilada mediante entrevistas en el MAGFOR. <sup>4</sup> Información recopilada mediante entrevistas a funcionarios de UNICAFE a nivel nacional.

**Cuadro 4.** Instituciones consultadas al nivel municipal que promueven o facilitan la participación de la mujer en los proyectos ejecutados

Institución / Organización	Forma de promoción	Propósito
ALMAT	Secretaría de la mujer	Asegurar la inclusión del enfoque de género en los proyectos elaborados y aprobados.
CMM *	Eje transversal la participación de la mujer	Alentar la organización y participación comunitaria de la mujer. Crear sensibilización sobre el efecto de la basura en el ambiente, con énfasis en la problemática del agua.
CATIE / Focuecas II	Enfoque de género como eje transversal	Promover la participación de la mujer en los proyectos financiados y aprobados mediante un fondo ambiental.
CEC	Incorporación del enfoque de género en los proyectos como requisito para su aprobación	Alentar la participación de la mujer en los diversos proyectos aprobados y ejecutados en la subcuenca del río Jucuapa.
FUMDEC *	Unidad de género Organización y participación Metas establecidas en la asistencia técnica	Apoyar a las mujeres en el ámbito político, económico y social, para garantizar su empoderamiento y participación en la toma de decisiones. Atender hombres y mujeres según sus necesidades e intereses tecnológicos.
INTA		
MCN *	Política o estrategia de género Enfoque de género como eje transversal en los proyectos ejecutados	Fortalecer capacidades en las mujeres para la participación activa en la toma de decisiones.
MINED	Retoma la Ley de Participación Educativa	Promover la equidad en los consejos directivos.
MAGFOR	Inclusión del enfoque en su quehacer institucional de acuerdo a los lineamientos del ministerio.	Sensibilizar a los productores para la inserción de la mujer en el sector agropecuario.
UNICAFE	Inclusión de la mujer en los proyectos ejecutados.	Las mujeres son beneficiarias directas de los proyectos si cuentan con terreno propio para su implementación.
UNAG *	Sección de la mujer Participación de la mujer como eje transversal Intercambios de experiencias con promotoras fortalecidas	Cada proyecto elaborado y ejecutado cuenta con indicadores que permiten la inclusión de la mujer. Impulsar la formación de promotoras. Sensibilizar y fortalecer la integración activa de las mujeres en los proyectos ejecutados.

\* Organizaciones con experiencia en temas de género que promueven la participación de la mujer de manera activa.

métodos cuantitativos únicamente, sin poner atención a la calidad de participación ni a las necesidades más sentidas por hombres y mujeres en las áreas rurales.

Según la percepción de los actores municipales y nacionales, existe la capacidad para incluir la participación de la mujer o, en dado caso, el enfoque de género en los proyectos, planes y programas, pero es necesario institucionalizarlo para que tal participación sea efectiva. Según la GWA-CINARA (2002) “los intentos de transversalización del enfoque de género pueden ser potencialmente destabilizadores si son formulados e implementados de manera inapropiada con el contexto cultural local”. Por esta razón, para considerar la institucionalización del enfoque se debe prestar atención a las normas culturales tradicionales de todos los actores, tanto al nivel de la subcuenca como a lo interno de las instituciones. Sin

embargo, la presencia de múltiples instituciones y organizaciones con experiencia en trabajos con enfoque de género o directamente dirigidos a las mujeres en la subcuenca demuestra que sí se están haciendo esfuerzos por facilitar o promover la participación de la mujer.

“La capacidad institucional comprende los mecanismos de que dispone una institución para incluir el enfoque de equidad de género en forma sistemática, demostrando un compromiso de articulación entre la visión y las políticas de género a lo largo de todo el ciclo de un proyecto o programa de agua y saneamiento” (Salazar et ál. 2007). En este sentido, las instituciones que tienen presencia en la subcuenca del río Jucuapa, si bien no tienen definida una línea o directriz relacionada directamente con la elaboración y ejecución de proyectos de agua con enfoque de equidad de género, realizan esfuerzos en la promoción del

enfoque de género, lo que favorece la inserción de la mujer de manera activa en proyectos relacionados con el agua.

También hay esfuerzos concretos de organizaciones por promover la participación de la mujer en el desarrollo de algunas comunidades pertenecientes a la subcuenca del río Jucuapa. Esto permite cierto nivel de empoderamiento de las mujeres, facilita su inserción en organizaciones locales y alienta su participación como beneficiarias directas de proyectos. Ejemplos de ello son el proyecto de construcción de pilas de retención de agua para microrriego y el re-aprovechamiento del agua de uso doméstico para riego de viveros de café (ambos ejecutados por FUMDEC) y el proyecto ejecutado por el MCN para el mejoramiento del puesto comunitario en la comunidad de Limixto. Allí se acondicionaron lavaderos y baños que permitieran

el acceso al agua de manera segura a las mujeres, principalmente por ser ellas quienes hacen el mayor uso del agua.

Las relaciones jerárquicas de poder entre las mujeres y los hombres tienden a poner a la mujer en desventaja; tal situación generalmente es aceptada como natural, pues se basa en relaciones socialmente determinadas. Sin embargo, las relaciones sociales se basan en factores culturales sujetos a cambios a través del tiempo; por esta razón, cuando las mujeres enfrentan obstáculos específicos para participar en un proyecto tienden a organizarse de manera diferente a los hombres.

Otra dificultad que enfrentan las organizaciones e instituciones para lograr mayor participación de las mujeres es el sistema cultural que incorpora estereotipos de género como parte integral de su estructura. Dichos estereotipos contribuyen y justifican la división del trabajo por sexos y jerarquías de poder establecidas. Por consiguiente, el cambio de valores, costumbres y creencias existentes en la sociedad requiere de un proceso de intervención, coordinación y trabajo continuo por parte de las instituciones. En resumen, si bien existen políticas y estrategias de manejo de recursos naturales y enfoque de género en algunas de las instituciones y organizaciones consultadas, estas no son suficientes para lograr la equidad en la GIRH, debido a que no son accesibles y muchas veces no se ajustan a las necesidades y situaciones reales. Tal es el caso de la inexistencia de un mecanismo participativo adecuado para trabajar en la construcción de la igualdad de género en el manejo del agua en la subcuenca del río Jucuapa. La Alianza Género y Agua menciona que, al nivel institucional, una *“perspectiva de género significa generar estrategias para cambiar las relaciones desiguales de hombres y mujeres con los recursos, la toma de decisiones y los derechos”*.

### Estrategias y acciones para la participación real de la mujer en la GIRH

Moriarty et ál. (2006) mencionan que la participación en la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo y gestión del recurso hídrico es fundamental para la GIRH. Sin embargo, identificar quiénes deben participar, en qué niveles y en cuáles decisiones es un reto enorme. Se han identificado ciertas limitaciones para que exista una participación equitativa en la gestión del agua en la subcuenca del río Jucuapa; los mismos autores expresan que *“el agua y saneamiento es el único asunto que afecta al 100% de la población”*. Por consiguiente, el poner en práctica las estrategias y acciones propuestas para el fortalecimiento del proceso de integración de la mujer en la gestión del recurso hídrico en la subcuenca del río Jucuapa tiende a ser una responsabilidad conjunta, según la visión y opinión de los tres grupos de actores entrevistados. Es necesario considerar en los planes, programas y proyectos relacionados con el agua, la inclusión del enfoque de género como un medio para lograr ese fin.

Las responsabilidades asignadas a las instituciones y organizaciones en la presente propuesta se basan en el quehacer de cada una de ellas, de manera que se logre la implementación de los diversos programas, proyectos o planes relacionados con el manejo y gestión de cuencas y considerando el agua como recurso natural integrador de la subcuenca del río Jucuapa. La responsabilidad principal recae en el CEC, por ser la organización que aglomera a las diversas instituciones relacionadas de manera directa e indirecta con el recurso hídrico. También se consideran las asociaciones de pobladores o comités locales de cuencas conformados en cada comunidad, por ser las que representan de manera indirecta a los actores locales en las diversas instituciones que promueven su participación. Las propuestas están

definidas por estrategias a nivel local, municipal y nacional.

La presente propuesta de estrategias se establece bajo el marco legal de la república de Nicaragua y las políticas de gestión de género de diversas instituciones a nivel nacional; asimismo, se tomaron en cuenta las percepciones y opiniones de los actores locales, municipales y nacionales consultados. La propuesta está organizada en estrategias que dependen de los **facilitadores** según la percepción de los **actores nacionales** (Cuadro 5), estrategias que dependen de **facilitadores** según la percepción de **actores municipales** (Cuadro 6), estrategias que dependen de **actores directos** según la percepción de **actores municipales** (Cuadro 7) y las estrategias que dependen de los **facilitadores** según los **actores locales** (Cuadro 8).

### Conclusiones

- La subcuenca del río Jucuapa cuenta con la ordenanza creadora del comité ejecutivo de gestión de la misma, la cual establece igualdad de género en la integración de dicho comité, así como un cargo específico para la representación de la mujer en los comités locales conformados en cada comunidad.
- En la subcuenca del río Jucuapa existen cuatro instituciones relacionadas con el recurso hídrico de manera directa: CAPS y MINSA, con responsabilidades directas por el agua para consumo, y MCN y CEC, para el desarrollo de proyectos específicos para mejorar el acceso al recurso hídrico de forma general.
- Algunas instituciones relacionadas con el agua presentes en la subcuenca muestran debilidades debido a que los proyectos no están articulados al manejo del agua y saneamiento. Además, se desconoce la existencia de planes de manejo y saneamiento del agua para consumo humano en la subcuenca.

**Cuadro 5.** Propuesta de promoción y facilitación de la participación real y activa de la mujer en la gestión del agua en la subcuenca del río Jucuapa: estrategias que dependen de los facilitadores, en opinión de los actores nacionales

Estrategia	Acción / Actividad	Resultado	Responsable
Promover la coordinación con instituciones que cuenten con una política o estrategia de género, vinculadas en la subcuenca y que desarrollen proyectos sobre gestión de agua que permitan incorporar el enfoque de género en los programas, planes y proyectos.	Coordinar acciones con instituciones que tienen experiencia en temas de género como parte de programas y proyectos de manejo y gestión de agua, salud, educación, etc.	Enfoque de género sobre agua, incorporado en la planificación y acción de las instituciones.	CEC CLC FUMDEC CMM MCN UNAG MINSA MINED
Promover la formulación de programas, planes y proyectos de gestión de agua con enfoque de género.	Organizar talleres sobre formulación de proyectos dirigidos a actores locales claves y personal de diversas instituciones presentes en la subcuenca.	Proyectos sobre gestión del agua con enfoque de género, formulados e implementados.	CEC FUMDEC CMM MCN UNAG
Promover acciones que no afecten las condiciones sociales, de esparcimiento y tiempo de las mujeres, al elaborar o ejecutar programas, planes y proyectos del recurso hídrico.	Organizar ejecución de diagnóstico, en la subcuenca del río Jucuapa. Organizar talleres de consulta para la propuesta de programas, planes y proyectos donde se incorpore la participación de la mujer. Buscar alternativas que faciliten espacios para que las mujeres socialicen y aprendan.	Adecuación de la participación de la mujer en la gestión del agua, bajo un enfoque integral de objetivos múltiples. Porcentaje del presupuesto de los proyectos, dirigidos al desarrollo de alternativas que facilitan la incorporación del enfoque de género.	CEC FUMDEC CMM MCN UNAG
Proponer la institucionalización del enfoque de género, a nivel municipal en todas las instancias estatales.	Activar las unidades de género en las instituciones estatales. Organizar y coordinar talleres sobre temas de género para la sensibilización del personal de la unidad en este tema. Organizar talleres para el personal de cada una de las instituciones con presencia en la subcuenca.	Mayor cantidad de espacios ocupados por mujeres, tanto en la toma de decisiones como en la formulación de políticas dirigidas a la gestión del agua. Personal sensible al enfoque de género para integrarlo en el quehacer institucional.	CEC Secretaría de la Mujer ALMAT CMM FUMDEC MCN UNAG

**Cuadro 6.** Propuesta de promoción y facilitación de la participación real y activa de la mujer en la gestión del agua en la subcuenca del río Jucuapa: estrategias que dependen de los facilitadores, en opinión de los actores municipales

Estrategia	Acción / Actividad	Resultado	Responsable
Promover campaña para la sensibilización del enfoque de género en la gestión del recurso hídrico en la subcuenca del río Jucuapa.	Organizar talleres en las diversas comunidades de la subcuenca sobre temas de género, masculinidad y agua, con organizaciones e instituciones con experiencia en temas de género.	Actores claves sensibles a la importancia de la participación de la mujer en la gestión del agua y toma de decisiones. Mayor porcentaje de mujeres ejercen cargos en los CAPS.	CEC CLC CAPS FUMDEC CMM MCN
Garantizar la planificación de actividades con los grupos beneficiarios.	Coordinar actividades entre instituciones y organizaciones locales.	Participación activa de los actores locales en las diversas actividades relacionadas con el manejo del agua.	CEC CLC Actores locales CAPS
Capacitar a mujeres en administración de proyectos de agua.	Coordinar serie de talleres sobre administración, de proyectos de agua, autoestima, manejo de los recursos naturales y su relación con el enfoque de género. Gestionar financiamiento de becas para mujeres en edad escolar. Coordinar con el programa de educación de adultos para motivar a las mujeres a participar.	Grupos de actores claves fortalecen conocimientos sobre administración de proyectos de agua. Mujeres más preocupadas por su formación. Mujeres jóvenes continúan formación académica. Mujeres con mayores conocimientos y capacidades para ocupar diversos espacios en los proyectos ejecutados en la subcuenca del río Jucuapa.	CEC FUMDEC CMM MCN UNAG Secretaría de la Mujer ALMAT MINED MINSA
Establecer proceso de seguimiento y asistencia técnica a mujeres durante el periodo del proyecto.	Ejecutar plan de seguimiento continuo sobre los proyectos a ejecutarse en la subcuenca del río Jucuapa.	Beneficiarios de proyectos motivados para la continuidad de los proyectos. Mejora condición económica de las mujeres. Equidad en las actividades de asistencia técnica de los diversos proyectos.	CEC Instituciones con presencia en la subcuenca ejecutan proyectos con enfoque de género relacionados con el manejo del agua.

**Cuadro 7.** Propuesta de promoción y facilitación de la participación real y activa de la mujer en la gestión del agua en la subcuenca del río Jucuapa: estrategias que dependen de los actores directos, en opinión de los actores municipales

Estrategia	Acción / Actividad	Resultado	Responsable
Favorecer la participación equitativa de hombres y mujeres en los espacios de toma de decisiones.	Elaborar plan de actividades considerando el enfoque de género en el manejo, uso, gestión y toma de decisiones del agua.	Actividades distribuidas según las capacidades y responsabilidades que se puedan asumir. Mayor porcentaje de mujeres ocupan cargos en los CAPS.	CEC CLC CAPS – Actores locales

**Cuadro 8.** Propuesta de promoción y facilitación de la participación real y activa de la mujer en la gestión del agua en la subcuenca del río Jucuapa: estrategias que dependen de los facilitadores, en opinión de los actores locales

Estrategia	Acción / Actividad	Resultado	Responsable
Establecer procedimientos, recursos y mecanismos sensibles al agua y género inclusivo para asegurar la participación efectiva y equitativa de las mujeres y hombres en los proyectos a implementarse en la subcuenca del río Jucuapa.	Dirigir porcentaje del presupuesto de los proyectos para la realización de actividades relacionadas con el enfoque de género y manejo del agua. Coordinar acciones con los comités locales de cuencas y actores claves para enviar invitaciones de manera dirigida a hombres y mujeres. Crear espacios de entretenimiento para los niños, durante el proceso de implementación de los métodos de asistencia técnica en la ejecución de los proyectos.	Mayor porcentaje de mujeres beneficiarias directas de proyectos relacionados con la gestión del agua. Mujeres participan de forma efectiva y equitativa en los diversos proyectos ejecutados en la subcuenca del río Jucuapa. Participación activa de las mujeres en el proceso de ejecución de los proyectos.	CEC Instituciones y organizaciones con experiencia en temas de género, salud, manejo y gestión de agua
Identificar actores claves sensibles al enfoque de género y trabajo con mujeres que permitan sensibilizar a los actores locales sobre la importancia de la participación de la mujer en la gestión del agua y toma de decisiones.	Coordinar con instituciones presentes en la subcuenca con experiencia en temas de género para realizar diagnóstico. Fortalecer conocimientos en actores claves sensibles al género.	Identificados y fortalecidos conocimientos de actores claves sobre género. Actores locales de la subcuenca facilitan el proceso de sensibilización del enfoque de género en los proyectos.	CEC Instituciones y organizaciones con experiencia en temas de género
Promover la formulación de proyectos con enfoque de atención a las diferentes personas que conforman los tipos de familia presentes en la subcuenca desde el nivel local, que permita la participación con igualdad y equidad de hombres y mujeres en su elaboración.	Coordinar reuniones para determinar necesidades básicas de las comunidades relacionadas con el recurso hídrico.	Proyectos elaborados con base en las necesidades básicas de los actores locales. Distribución equitativa de los beneficios promovidos en los proyectos ejecutados.	CLC CAPS Actores locales
Asegurar la participación de la mujer en gestión de agua y la toma de decisiones.	Convocar de manera directa a las actividades relacionadas con la gestión de agua en la comunidad.	Mujeres acceden a conocimientos que facilitan la inserción en cargos para la toma de decisiones.	CLC CAPS

■ Las instituciones relacionadas con el recurso hídrico muestran interés por hacer efectiva la participación de la mujer en los diversos proyectos que ejecutan; sin embargo, carecen de lineamientos o directrices relacionadas con la elaboración y

ejecución de planes, programas y proyectos dirigidos al manejo del agua.

■ El Colectivo de Mujeres de Matagalpa, la Fundación Mujer y Desarrollo Económico, la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos y el Movimiento

Comunal Nicaragüense se destacan entre las instituciones y organizaciones que más promueven y facilitan la participación de la mujer en diversos proyectos en la subcuenca, incluyendo algunos específicos sobre el agua. 

### Literatura citada

- Baltodano Picado, ME. 2005. Valoración económica de la oferta del servicio ambiental hídrico en las subcuencas de los ríos Jucuapa y Cállico, Nicaragua. Tesis. Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 105 p.
- Centeno, E. 2007. Análisis de la participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico en Nicaragua, con énfasis en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 139 p.
- Geilfus, F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. 3 ed. San Salvador, SV, IICA-GTZ. 208 p.
- GWA (Alianza Género y Agua); CINARA (Universidad del Valle). 2002. Conferencia electrónica sobre posicionamiento transversal del enfoque de género en la gestión integrada de los recursos hídricos. Primera conferencia: El estado del arte. Cali, CO. 17 p. *Sólo resumen.*
- GWP (Global Water Partnership). 2000. Manejo integrado de recursos hídricos. Estocolmo, SE. 74 p. TAC Background Papers No. 4.
- \_\_\_\_\_. 2003. Toolbox para la gestión integrada de los recursos hídricos: guía de políticas y herramientas operacionales. Estocolmo, SE. 236 p.
- \_\_\_\_\_. 2004. Situación de los recursos hídricos en Centroamérica: hacia una gestión integrada. San José, CR. 68 p.
- Moriarty, P; Butterworth, J; Batchelor, Ch. 2006. La gestión integrada de los recursos hídricos y el subsector de agua y saneamiento doméstico. Trad. IRC (International Water and Sanitation Centre). s.l. 50 p.
- Orozco Bucardo, PP. 2006. Experiencias organizativas para el manejo de cuencas y propuesta metodológica para incorporar el enfoque de cogestión: el caso de las subcuencas de los ríos Cállico y Jucuapa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 192 p.
- Quirós, VA. 2005. La situación del agua en Nicaragua: cambios legales en el marco de la privatización. Managua, NI. 50 p.
- Salazar, M; Soto, B; Zevallos, M. 2007. La inclusión del enfoque de género en el sector de agua y saneamiento en Honduras: diagnóstico y propuesta. HN, Mikko Väyrynen, Profesional Junior en Comunicaciones de WSP-LAC para América Central. 52 p.
- SERNAM (Servicio Nacional de la Mujer, CL). 2006. Transversalización del enfoque de género en el Estado. Santiago, CL. 26 p.

# Participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico en Nicaragua.

## 2. El caso de la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa <sup>1</sup>

Evelia Centeno<sup>2</sup>; Francisco Jiménez<sup>3</sup>

Las mujeres constituyen un poco más de la mitad de la población mundial, regional y nacional, por lo que el tema de la gestión del agua debe incorporar sus perspectivas, sus necesidades y sus capacidades en todos los campos, ya sea como amas de casa y madres, como administradoras y gestoras comunitarias, como técnicas y profesionales en el área de recursos hídricos, como planificadoras y tomadoras de decisiones, como autoridades políticas, o como educadoras. Las limitaciones a la participación de la mujer en la gestión del agua se deben principalmente a funciones tradicionales impuestas o establecidas para mujeres y hombres por la cultura patriarcal. Existen oportunidades que favorecen la participación activa de las mujeres, las cuales se podrían retomar para facilitar su inserción e incrementar el nivel de participación actual de las mujeres de manera general.



Foto: Néstor Castellón.

<sup>1</sup> Basado en Centeno (2007).

<sup>2</sup> ecenteno@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. fjimenez@catie.ac.cr

## Resumen

Con base en consultas con actores locales, se identificaron instituciones y organizaciones con presencia en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua, que han ejecutado, están ejecutando o tienen previsto ejecutar proyectos de manejo de recursos hídricos. Mediante una entrevista semiestructurada y talleres participativos se recopiló información primaria y secundaria. Los resultados indican que no se han ejecutado proyectos sobre gestión integrada del recurso hídrico que integren, de manera explícita, la participación de la mujer. Aunque la participación de la mujer en la gestión del agua no ha sido activa, actualmente más del 30% de los cargos directivos en organizaciones locales los ocupan mujeres. Los actores nacionales y municipales coinciden en que ellas deben ser miembros de los comités de agua potable y saneamiento, de manera que puedan incidir en la toma de decisiones. Las mujeres usuarias del agua expresaron que ellas deben fortalecer sus capacidades para participar de manera activa en la toma de decisiones, por su papel principal en la provisión, administración, uso, manejo y conservación del agua para consumo humano.

**Palabras claves:** Recursos hídricos; cuencas hidrográficas; gestión; participación de la mujer; papel de la mujer; enfoque de género.

## Summary

**Woman participation in the integrated management of water in Nicaragua. 2. The Jucuapa sub-watershed case study.** Local stakeholders in Jucuapa River sub-watershed, Nicaragua, were consulted to identify organizations working locally with water management. Primary and secondary information was gathered by means of semi-structured interviews and participative workshops. No present or past projects related to water management have considered woman participation; even though, 30% of directive posts are presently filled by women. National and municipal stakeholders agree on female participation as members of drinking water and public health committees, to guarantee their incidence on decision taking. Women as water users think that they should strengthen their abilities to actively participate, as long as they are the main providers, users, administrators, managers, and keepers of water for human consumption.

**Keywords:** Hidric resources; watershed; management; woman participation; woman role; gender.

### Introducción

En la Conferencia Internacional del Agua y Medio Ambiente (Dublín, 1992) se aprobó un importante conjunto de principios que fue adoptado internacionalmente ese mismo año, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro. Uno de esos principios destaca el papel preponderante de la mujer en el manejo del agua: *“La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua”*. Desde ese entonces, el tema ha estado vigente en la agenda interna-

cional sobre la gestión integrada del recurso hídrico. Durante el IV Foro Mundial del Agua (México, marzo 2006) se resaltaron algunas declaraciones estratégicas de las mujeres; allí se reconoció que el derecho humano al agua se determina por el acceso físico y económico al agua de calidad y en cantidad suficiente. En ese foro se hicieron algunas recomendaciones entre las cuales destacan las relacionadas con las instituciones y los usuarios del agua. En el primer caso se indica que *“Todas las instituciones relacionadas con el agua deben reconocer y respetar el papel central*

*de las mujeres, así como otorgarles derechos en cuanto a la protección y manejo del agua; por lo tanto, estas instituciones deben desarrollar e implementar las políticas de equidad de género con la total participación y representación de la mujer”*. En el segundo caso se destaca que *“Todos los usuarios deben reconocer que el empoderamiento de la mujer es esencial para la erradicación de la pobreza y la generación del medio ambiente”*<sup>4</sup>.

Así, las mujeres deberían ser líderes en el desarrollo, implementación y monitoreo de las iniciativas y soluciones viables para la

<sup>4</sup> <http://www.worldwaterforum4.org.mx/files/Declaraciones/Mujeres.pdf>

gestión del agua. Sin embargo, su participación en este proceso y, por ende, en la toma de decisiones se ha visto limitada por el papel que tradicionalmente se le ha asignado, por las relaciones de poder y por las brechas de género socialmente establecidas. En Nicaragua -y específicamente en la subcuenca del río Jucuapa - las mujeres tienen una participación limitada en los CAPS<sup>5</sup>, ya que sólo el 6% de los cargos son ejercidos por ellas. Este porcentaje de participación es considerado muy bajo, ya que ellas y los niños son los principales proveedores del agua al hogar y son el sector más perjudicado si los acueductos fracasan o se dan problemas en el suministro de agua a sus casas (Orozco 2006). El objetivo del estudio fue identificar y documentar la participación actual de la mujer en el manejo del agua en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua.

### Ubicación y características del área de estudio

La subcuenca del río Jucuapa se ubica en la región Central de Nicaragua, en el departamento de Matagalpa entre las coordenadas; 86°02' - 85°53' longitud oeste y 12°50' - 12°53' latitud norte. La subcuenca deriva su nombre del río Jucuapa, el cual es un afluente del río Grande de Matagalpa. Tiene un área de 40,57 km<sup>2</sup>; (4057 ha), de la cual, el 90% pertenece al municipio de Matagalpa y el 10% al municipio de Sébaco. En la parte alta se encuentran las comunidades de Nuestra Tierra, Las Mercedes, El Ocotal y Ocote Sur; en la parte media, Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental y Limixto, y en la parte baja, Jucuapa Abajo y Santa Cruz.

Los niveles de pobreza en la subcuenca son altos. Las principales actividades económicas son

la producción de granos básicos (maíz y frijol) y la venta de mano de obra en la época de cosecha del café. Algunas personas trabajan en los beneficios de café aledaños a la subcuenca. Con frecuencia, los hombres se han visto en la necesidad de emigrar hacia otros países del área centroamericana (Costa Rica, El Salvador y Guatemala) en busca de mejores condiciones socioeconómicas. También, debido a las condiciones climáticas adversas, algunos productores emigran a otros sitios del municipio para la siembra del frijol, que es el rubro agrícola que mayores ingresos económicos les aporta.

El abastecimiento de agua para consumo y uso doméstico es a través de tuberías, aunque no es potable; el 71% de la población tiene acceso por medio de los puestos comunales<sup>6</sup> y el 10% mediante pozos privados. En la subcuenca funcionan organizaciones externas y locales, como asociaciones de productores, comités locales de cuencas y organizaciones de carácter social. También hay organismos gubernamentales, no gubernamentales y asociaciones de apoyo comunitario.

### Metodología del estudio

El estudio combinó metodologías y enfoques cualitativos y cuantitativos, y constó de las etapas siguientes:

**a) Socialización del proceso** mediante la coordinación con los actores locales claves, para informar sobre la investigación a realizar y la metodología a implementar, de forma que todas las comunidades estuvieran informadas y, con ello, se facilitara la recopilación de información.

**b) Recopilación de información secundaria** a partir de proyectos ejecutados en las diversas comunidades de la subcuenca desde el año 2000 al 2006, de los pro-

yectos en ejecución al momento de aplicar las entrevistas y de los proyectos previstos para un futuro próximo, relacionados de manera directa e indirecta con el manejo, conservación y gestión del recurso hídrico.

### c) Recopilación de información primaria

mediante entrevistas semiestructuradas a una muestra de 190 individuos provenientes de todas las comunidades de la subcuenca, pero separando entre hombres y mujeres. La selección de las personas a entrevistar fue al azar, e incluyó tantos beneficiarios como no beneficiarios de proyectos ejecutados. El tamaño de la muestra en cada comunidad fue proporcional a la población de la misma y al tamaño de la muestra. El tamaño de la muestra total fue de 95 personas de cada género, como resultado de la aplicación de la fórmula siguiente:

$$n = N \sigma^2 / (N-1) (\beta^2/4) + \sigma^2$$

$N$  = tamaño de la población (1790 mujeres, 2010 hombres)

$\sigma^2$  = varianza máxima (0,25)

$\beta$  = error de estimación en las respuestas aportadas (10%)

$4$  = coeficiente correspondiente a un nivel de confianza del 95%

### d) Recopilación de información primaria

mediante la aplicación de 16 entrevistas a funcionarios representantes de instituciones municipales con presencia en la subcuenca (ALMAT, ENACAL, INTA, MINED, CMM, Focuecas II, MAGFOR, UNAG, CEC, FUMDEC, MARENA y UNICAFE) y diez entrevistas a instituciones nacionales con presencia a nivel local y municipal (MINED, CATIE, INTA, ENACAL, MAGFOR, MINSA, INIM, MARENA y UNICAFE).

**e) Talleres con grupos focales** (Barrantes 1999). Se realizaron ocho talleres participativos, uno

<sup>5</sup> Ver listado de acrónimos en pag. 93.

<sup>6</sup> En Nicaragua se denomina puesto comunal a un lugar donde existen grifos de uso público, de los cuales las familias vecinas se pueden servir.

por cada comunidad de la subcuenca. En el taller realizado en la comunidad de Las Mercedes participaron actores locales del asentamiento Nuestra Tierra, con el objetivo de corroborar información primaria obtenida a través de las entrevistas aplicadas.

**f) Taller participativo** con actores locales y municipales consultados en todo el proceso de recopilación de información primaria, con el objetivo de priorizar estrategias y acciones expresadas por los diferentes grupos de actores en las entrevistas y talleres participativos, para promover la participación de la mujer en la gestión del agua en la subcuenca.

**g) Análisis de la información.** Para el procesamiento de la información se utilizó el programa INFOSTAT versión 2007p. Se realizó un análisis estadístico sobre el conocimiento de actores locales de los proyectos ejecutados, en ejecución y previstos, que hayan considerado la participación de la mujer. Para ello se utilizó un análisis de categorización de datos por tablas de contingencia. Las hipótesis de independencia entre categorías fueron probadas utilizando el estadístico chi cuadrado MV. Mediante estadística descriptiva se analizó la percepción de los actores locales, municipales y nacionales sobre el papel e importancia de la participación de la mujer en la gestión del agua. Además, se consideraron datos generales relevantes para la propuesta de estrategias que faciliten el involucramiento de las mujeres en los diversos procesos de gestión del agua en la subcuenca del río Jucuapa.

## Resultados y discusión

Proyectos relacionados con la gestión del agua en la subcuenca del río Jucuapa

Se identificaron 18 proyectos relacionados de manera directa o indirecta con el recurso agua; de estos

el 50% fueron ejecutados en el 2006 (Cuadro 1). Para los **proyectos ejecutados**, el análisis estadístico indica que no hubo diferencias significativas entre género y tipo de proyecto: el conocimiento de hombres y mujeres no depende de las instituciones responsables de la ejecución del proyecto. Los proyectos más frecuentemente mencionados por las mujeres fueron: construcción de pilas comunitarias (estructura de almacenamiento de agua para la comunidad), protección y recuperación de suelos con enfoque productivo (siembra de granos básicos y establecimiento de obras de conservación de suelos, modernización del proceso del beneficiado húmedo y ecológico del café para disminuir el vertido de aguas mieles al cauce en la parte alta y media de la subcuenca) y construcción de pilas para cosecha de lluvia en techo (estructuras de almacenamiento de agua de lluvia para ser utilizada por las mujeres en el quehacer del hogar). Los proyectos más mencionados por los hombres fueron: construcción de lavaderos comunitarios, operación de la red pluviométrica, construcción de pozos y establecimiento de puesto comunitario.

El análisis estadístico de la relación género y **proyectos en ejecución** indica que los actores locales saben de los proyectos por la información que brindan las instituciones responsables de su ejecución. Las personas entrevistadas expresaron que generalmente reconocen los proyectos, y a los responsables de su ejecución, cuando ellas son beneficiarias o si el proyecto refleja alternativas de solución a las necesidades o problemas existentes. Los proyectos en ejecución (Cuadro 2) mencionados con mayor frecuencia por las mujeres fueron: reforestación (establecimiento de obras de conservación de suelos y agua con enfoque de seguridad alimentaria) y modernización del proceso del beneficiado húmedo y ecológico del café; los hombres

entrevistados se refirieron a la reforestación y construcción de pilas para la cosecha de lluvia en techo. La modernización del proceso del beneficiado del café y la reparación del sistema de agua por tubería son proyectos que, en opinión de las mujeres, tienen relación directa con la calidad del agua y, en consecuencia, son de importancia primordial. En el primer caso, porque se relaciona con el saneamiento del río Jucuapa (uso adecuado de las aguas mieles en la parte alta y media) y en el segundo caso, porque facilita el abastecimiento del vital líquido. Las mujeres por su condición de administradoras y provisoras del recurso hídrico siempre están preocupadas por la calidad y el acceso al recurso. Los proyectos mencionados por los hombres se relacionan más con su poder de decisión, por la facilidad de participar mayormente en la gestión de los mismos y por considerar que requieren mayor esfuerzo físico.

El análisis estadístico de la relación género y **proyectos previstos** (Cuadro 3) indica que estos son conocidos por todas las personas entrevistadas; sin embargo, no se mencionaron las entidades responsables de su ejecución. Los proyectos mencionados con mayor frecuencia por las mujeres fueron la reforestación y la ampliación del servicio de agua por tubería, mientras que los hombres mencionaron la reparación y mantenimiento del servicio de agua por tubería, la reforestación y OCSA y la construcción de pilas para cosecha de lluvia en techo.

Los proyectos mencionados por las mujeres, ya sea ejecutados, en ejecución o previstos, reflejan su interés por el acceso al agua en cantidad y de calidad. Es evidente, entonces, la necesidad de estimular la participación de ellas en los proyectos para generar poder y habilidades que les permitan el mejor uso y manejo del recurso hídrico en la subcuenca del río Jucuapa.

**Cuadro 1.** Proyectos relacionados de forma directa e indirecta con la gestión del agua, ejecutados por instituciones y organizaciones con incidencia en la subcuenca del río Jucuapa

Proyectos ejecutados	Institución / Organización	Comunidad
Pila comunitaria	FUMDEC	Ocote Sur
Protección y recuperación de suelos con enfoque productivo (préstamo)	INTA / Focuecas II	Todas las comunidades, excepto Nuestra Tierra
Modernización del proceso del beneficiado húmedo y ecológico	UNICAFE / Focuecas II	Jucuapa Centro, Ocote Sur, Ocotal, Las Mercedes y Nuestra Tierra
Construcción de pilas para cosecha de agua pluvial en techo	INTA / Focuecas II	Todas las comunidades, excepto Nuestra Tierra
Mantenimiento y reparación del servicio de agua por tubería	ALMAT /CAPS / Comunitarios	Nuestra Tierra, Ocotal, Ocote Sur, Jucuapa Centro, Jucuapa Abajo y Limixto
Reforestación	INTA, FUMDEC, Focuecas II, INTA / PMA, MAGFOR y ALMAT	Todas las comunidades
Construcción de letrinas	Popol Vhu, ALMAT	Nuestra Tierra, Jucuapa Abajo, Limixto, Jucuapa Occidental, Ocotal y Las Mercedes
Construcción de pilas para microrriego	FUMDEC	Jucuapa Centro, Ocote Sur y Las Mercedes
Reciclaje de agua	FUMDEC	Jucuapa Centro, Ocote Sur, Ocotal y Las Mercedes
Saneamiento de agua (cloración de agua para consumo humano)	MINSA	Todas las comunidades
Reforestación y OCSA	INTA / PMA	Todas las comunidades
Ampliación de servicio de agua	Focuecas II / Comunidad	Ocote Sur
Filtros para el agua de consumo	MINSA	Todas las comunidades
Construcción de lagunetas	INTA / Focuecas II	Todas las comunidades excepto Nuestra Tierra
Puesto comunitario	MCN	Limixto
Construcción de pozos	ENACAL, ALMAT y UNAG	Santa Cruz, Jucuapa Abajo, Limixto y Las Mercedes
Lavaderos comunitarios	MCN	Limixto
Red pluviométrica	INTA / Focuecas II	Todas las comunidades

**Cuadro 2.** Proyectos relacionados con la gestión del agua, en ejecución por las instituciones y organizaciones con incidencia en la subcuenca del río Jucuapa

Proyectos en ejecución	Institución / Organización	Comunidad
Reforestación / OCSA	INTA /PMA	Todas
Modernización del proceso del beneficiado húmedo y ecológico	UNICAFE / Focuecas II	Jucuapa Centro, Ocote Sur, Ocotal, Las Mercedes y Nuestra Tierra
Reparación del sistema de agua por tubería	INTA / Comunitarios	Jucuapa Abajo
Construcción de pilas para cosecha de agua pluvial en techo	INTA / Focuecas II	Limixto
Construcción de pozos	ALMAT / ENACAL	Jucuapa Abajo
Compra de fuentes de agua	Comunitarios / Focuecas II	Ocote Sur

**Cuadro 3.** Proyectos relacionados con la gestión del agua, previstos por las instituciones y organizaciones con incidencia en la subcuenca del río Jucuapa

Proyectos a ejecutar	Institución / Organización	Comunidad
Ampliar el servicio de agua por tubería	Focuecas II / Comunitarios	Ocote Sur
Reforestación / OCSA	INTA / PMA	Todas las comunidades
Perforación de pozo	ALMAT / ENACAL	Jucuapa Abajo
Reparación y mantenimiento del servicio de agua por tubería	INTA / Focuecas II	Jucuapa Centro
Construcción de pilas para cosecha de agua pluvial en techo	INTA / Focuecas II	Limixto
Modernización del proceso del beneficiado húmedo y ecológico	UNICAFE / Focuecas II	Jucuapa Centro, Ocote sur, Ocotal, Las Mercedes y Nuestra Tierra

**Papel de la mujer en la gestión del recurso hídrico, en opinión de diferentes actores locales y externos**

Los resultados muestran que la mujer ha participado de manera directa e indirecta en la ejecución de proyectos (Cuadro 4). Su interés y participación han sido mayores en acciones relacionadas con el agua para consumo humano y cosecha de agua para uso doméstico e higiene personal. Sin embargo, aunque las mujeres tienen mayor capacidad de manifestar sus necesidades y problemas relacionados con el agua, en muchas ocasiones no participan en la gestión de proyectos. Su participación directa busca, principalmente, garantizar el saneamiento del agua de consumo a través de la cloración y uso de filtros, así como el reciclaje del agua de uso doméstico para el riego de viveros para la reforestación (plántulas forestales, frutales y café). En la reforestación, las principales actividades realizadas son transporte y siembra de plantas al lugar definitivo y acarreo de agua para el mantenimiento de las plantas. La participación indirecta tiene que ver con la preparación de alimentos para las personas que aportan mano de obra en la construcción de obras de almacenamiento o cosecha de agua. La participación en los CAPS

es considerada indirecta, debido a que ellas generalmente ocupan cargos que no forman parte de la estructura de toma de decisiones. No obstante, en algunas comunidades (Limixto y Nuestra Tierra) las mujeres han aportado mano de obra de manera directa en diversas actividades, por lo que han tenido más oportunidad de ejercer cargos relacionados con la toma de decisiones.

La participación de la mujer se viene incrementando paulatinamente; ahora ocupa cargos con poder de decisión en las organizaciones comunitarias existentes, como la asociación de pobladores o los Comités Locales de Cuencas. Allí se desempeñan como coordinadoras, secretarías, representantes de la mujer o representantes de los jóvenes. En los CAPS, los cargos que generalmente ocupan son de tesorera, secretaria o vocal. Además, se han insertado de manera más directa en las reuniones y capacitaciones, lo que les permite fortalecer sus capacidades técnicas y empoderamiento. A pesar de estos avances, en el comité ejecutivo de la subcuenca del río Jucuapa ningún puesto en la directiva es ocupado por una mujer, aunque la ordenanza municipal que lo sustenta indica que los cargos pueden ser ejercidos por hombres o mujeres.

**Participación de la mujer en la gestión del agua en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua**

- En algunas comunidades son miembros de los CAPS
- Tienen representantes de las mujeres en la directiva de la asociación de pobladores
- En algunas comunidades son miembros activos de la Asociación de pobladores o CLC
- Asistencia a reuniones
- Asistencia a capacitaciones
- Representa al marido en las reuniones, cuando el no puede asistir
- Preparación de alimentos para las personas que apoyan en la mano de obra
- Administran el agua en el hogar

**Participación deseable de la mujer en la gestión del recurso hídrico en la subcuenca del río Jucuapa, en opinión de actores locales, municipales y nacionales**  
 Los actores nacionales y municipales (Fig.1) coinciden en que las mujeres deben ser miembros de los CAPS para que puedan incidir en la toma de decisiones. Asimismo, deben

**Cuadro 4.** Percepción de los actores locales, municipales y nacionales sobre la participación directa e indirecta de la mujer en los proyectos relacionados con el agua, ejecutados en la subcuenca del río Jucuapa

Percepción de actores locales y municipales	
Participación directa	Participación indirecta
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de algunos proyectos</li> <li>• Garantizar el saneamiento del agua de consumo</li> <li>• Reciclaje del agua de uso doméstico</li> <li>• En la reforestación: transporte de plantas y siembra al lugar definitivo</li> <li>• Acarreo de agua para el mantenimiento de los viveros</li> <li>• Participación en capacitaciones</li> <li>• Mantenimiento de las fuentes de agua</li> <li>• En Limixto y Nuestra Tierra participan en la construcción de estructuras para almacenamiento de agua</li> <li>• En algunas comunidades ocupan cargos decisivos en los CAPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de alimentos para las personas que aportan mano de obra en la construcción de estructuras de almacenamiento de agua.</li> <li>• En algunos CAPS sólo ocupan cargos que no intervienen en la toma de decisiones</li> </ul>
Percepción de actores nacionales	
Participación directa	Participación indirecta
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En proyectos de agua para consumo humano</li> <li>• Cosecha de agua para uso doméstico e higiene</li> <li>• Gestión de proyectos de agua</li> <li>• Administración, conservación y preservación del agua para consumo humano</li> </ul>	Forman parte de CAPS, pero no ocupan cargos para la toma de decisiones

participar en las capacitaciones que se realicen en las comunidades de la subcuenca. Los actores nacionales opinan que existe la necesidad de que las mujeres participen en la gestión de los proyectos, ya que las experiencias indican que cuando las mujeres viven los proyectos desde su propia experiencia, necesidad y problemática, su participación suele ser más directa y activa y los proyectos más sostenibles. En opinión de los actores municipales, las mujeres deben participar en el levantamiento de datos pluviométricos de la red existente en la subcuenca. De hecho, en algunas comunidades son las mujeres las que se encargan de esa tarea; sin embargo, en las entrevistas ellas no reconocen su participación directa pues los pluviómetros generalmente están registrados a nombre de los hombres.

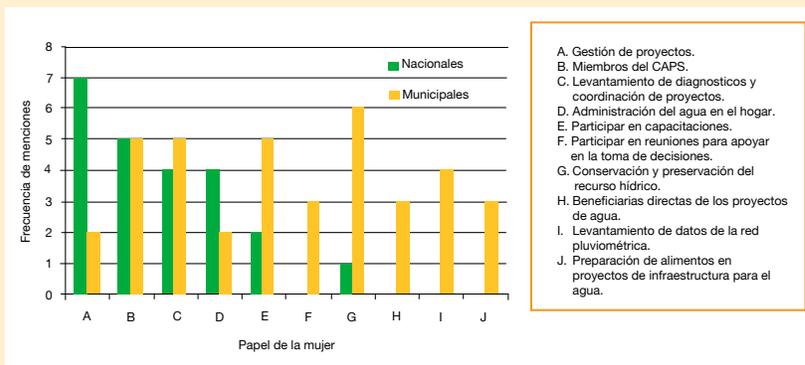
La percepción de los actores locales se definió con opiniones emitidas por mujeres usuarias, mujeres miembros de los CAPS y hombres. Las mujeres usuarias mencionan que, puesto que ellas son las principales administradoras del agua en el hogar, ellas deberían participar en capacitaciones para fortalecer capacidades que faciliten su inclusión en las reuniones y poder incidir en la toma de decisiones (Fig. 2). Con mediana frecuencia mencionan que deben aportar ideas, tener igualdad de oportunidades de participación en los trabajos que los hombres, gestionar proyectos, fungir como miembros de los CAPS y representar a los hombres en su ausencia. Con frecuencia relativamente baja mencionan su participación como promotoras sobre el buen uso del agua, debido a que carecen de suficientes conocimientos técnicos que les den seguridad para transmitir sus conocimientos; la educación a los hijos sobre el buen uso y manejo del agua en el hogar no la consideran relevante porque asumen que el cuidado del agua es su responsabilidad. A pesar de que se mencionan diferentes actividades donde las mujeres pueden participar en la gestión del

agua, algunas mujeres opinan que ellas no deben participar porque esas son actividades para los hombres y que la mujer se debe dedicar al cuidado del hogar; esto confirma la vigencia de estereotipos sobre la división del trabajo entre hombres y mujeres.

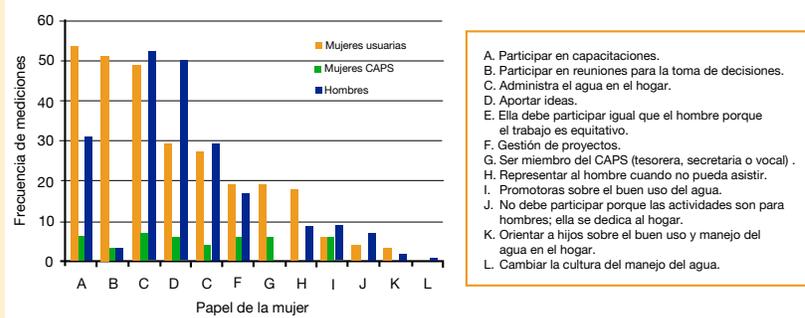
En opinión de los hombres, las mujeres deben administrar el agua en el hogar y deben aportar ideas, ya que por la experiencia que ellas poseen, tienen mejores ideas para la gestión del agua. Con mediana frecuencia los hombres mencionaron que las mujeres y hombres deben participar en capacitaciones y en actividades con igualdad y equidad, pero muy pocos consideran que ellas deben participar en representación de los hombres en las reuniones y ser promotoras del buen uso del agua, a pesar de que se les reconoce una mayor facilidad para relacionarse

con las personas de la comunidad.

Las mujeres miembros de los CAPS opinan que ellas deben participar en capacitaciones, aportar ideas, gestionar proyectos, continuar con su trabajo en los CAPS y administrar el agua en el hogar. Además expresaron que ellas tienen los mismos deberes y derechos que los hombres. Es evidente que el trabajo comunitario mejora la percepción femenina de la importancia de su participación en el manejo y la gestión del agua. En las percepciones de los tres niveles de actores se observan similitudes, cuando expresan que las mujeres deben participar en la administración del agua por ser ellas las responsables del uso, manejo, conservación y provisión de este recurso para el hogar y deben aportar ideas para la gestión del agua en la comunidad. En épocas de mayor escasez, ellas tienen



**Figura 1:** Percepción de actores nacionales y municipales en Nicaragua sobre el papel que debería tener la mujer en gestión del agua



**Figura 2:** Percepción de actores locales sobre el papel que debería tener la mujer en gestión del agua en la subcuenca del río Jucuapa

que recorrer distancias mayores para acarrear el líquido para el uso doméstico; en consecuencia, aumenta su carga de trabajo y disminuye el tiempo para participar en actividades sociales o de recreación.

### Limitaciones y oportunidades de las mujeres para participar en la gestión integrada del recurso hídrico en la subcuenca del río Jucuapa

Las limitaciones expresadas por los diversos actores se derivan principalmente de funciones tradicionales impuestas o establecidas para mujeres y hombres por la cultura patriarcal. Estos son estereotipos, están muy arraigados y tienden a justificar la división sexual del trabajo y las jerarquías de poder; por ello, las mujeres muchas veces dudan de la importancia y necesidad de su inclusión en los proyectos. Esta es la realidad que tienen que enfrentar muchas mujeres en la subcuenca del río Jucuapa y no resulta fácil modificarla. Estudios como el presente ayudan a traer este tema a la agenda de discusión de la gestión del agua. El efecto de las limitaciones existentes se puede constatar al observarse que en los comités locales de cuencas o asociaciones de pobladores organizados en la subcuenca, de 56 personas que forman parte de las directivas, sólo el 36% de los cargos son ejercidos por mujeres; de ese porcentaje, el 40% como representantes

Oportunidades y fortalezas a la participación de la mujer en la gestión del agua

- Existencia de instituciones y organizaciones que promueven la participación activa de las mujeres en diversas actividades y toma de decisiones.
- Mujeres participan en reuniones y capacitaciones en ausencia del esposo.
- Mujeres acompañan a los hombres cuando ellos no saben leer.
- Invitaciones dirigidas.
- Proyectos ejecutados, con enfoque de familia.
- Compromisos o metas de instituciones para asegurar la participación de las mujeres en las organizaciones.
- Mujeres con capacidad de gestionar y asumir responsabilidades.
- Existencia de promotoras en algunas comunidades.

de las mujeres en la comunidad, el 35% como secretaria, el 20% como vocal y el 5% como tesorera. En algunos casos, los esposos de las mujeres que ocupan cargos en los CAPS están en desacuerdo pues, según ellos, algunas actividades referidas al manejo o mantenimiento de las fuentes de agua resultan pesadas o difíciles de realizar por las mujeres. No obstante, se reconocen oportunidades y fortalezas para promover la participación activa de ellas. El desafío está en cómo

fortalecer, acrecentar y viabilizar esos elementos favorables para desarrollar un proceso permanente de incidencia, empoderamiento y participación real de la mujer en el manejo y gestión del agua.

Limitaciones a la participación de la mujer en la gestión del agua

- Poco tiempo libre por la carga de trabajo en el hogar.
- Muchos hijos y generalmente pequeños.
- Ideología patriarcal existente.
- Cultura o poca costumbre de participación en reuniones.
- Algunas personas en la comunidad no están abiertas al cambio de actitudes.
- El desacuerdo de los esposos sobre la participación de sus mujeres dificulta la organización.

### Conclusiones

- Las limitaciones a la participación de la mujer en la gestión del agua se deben principalmente a funciones tradicionales impuestas o establecidas para mujeres y hombres por la cultura patriarcal.
- Existen oportunidades que favorecen la participación activa de las mujeres en la gestión del agua, las cuales se podrían retomar para facilitar su inserción e incrementar el nivel de participación actual de las mujeres de manera general.

### Literatura citada

- Barrantes, R. 1999. Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo. San José, CR, EUNED. 280 p.
- Centeno, E. 2007. Análisis de la participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico en Nicaragua, con énfasis en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 139 p.
- Foro Mundial del Agua, IV. 2006. Declaración de la reunión estratégica de mujeres. México. Consultado 1 nov. 2006. Disponible en <http://www.worldwaterforum4.org.mx/files/Declaraciones/Mujeres.pdf>
- Orozco Bucardo, PP. 2006. Experiencias organizativas para el manejo de cuencas y propuesta metodológica para incorporar el enfoque de cogestión: el caso de las subcuencas de los ríos Cálculo y Jucuapa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 192 p.

# Tiburón ballena y bienestar comunitario en Holbox, Quintana Roo, México<sup>1</sup>

**Carolina Cepeda Gómez<sup>2</sup>; Isabel Gutiérrez-Montes<sup>3</sup>; Alejandro Imbach; Francisco Alpizar<sup>4</sup>; Néstor Windevoxhel**

La sostenibilidad de las comunidades está sujeta a los vínculos y sinergias existentes entre los diferentes capitales; ello implica que para determinar el bienestar comunitario sea necesario reconocer la fuerte relación existente entre el capital natural y financiero. En la comunidad de Holbox, la estacionalidad determina la dependencia sobre el capital natural y, a su vez, moldea y determina las actividades productivas y las relaciones sociales al interior de la misma. Las dos dimensiones del capital social (apego y puente) deben estar balanceadas para lograr una espiral ascendente de los capitales que conlleve al bienestar comunitario. En Holbox, ambas dimensiones no están en equilibrio. En consecuencia, las organizaciones comunitarias están sufriendo un proceso de debilitamiento.

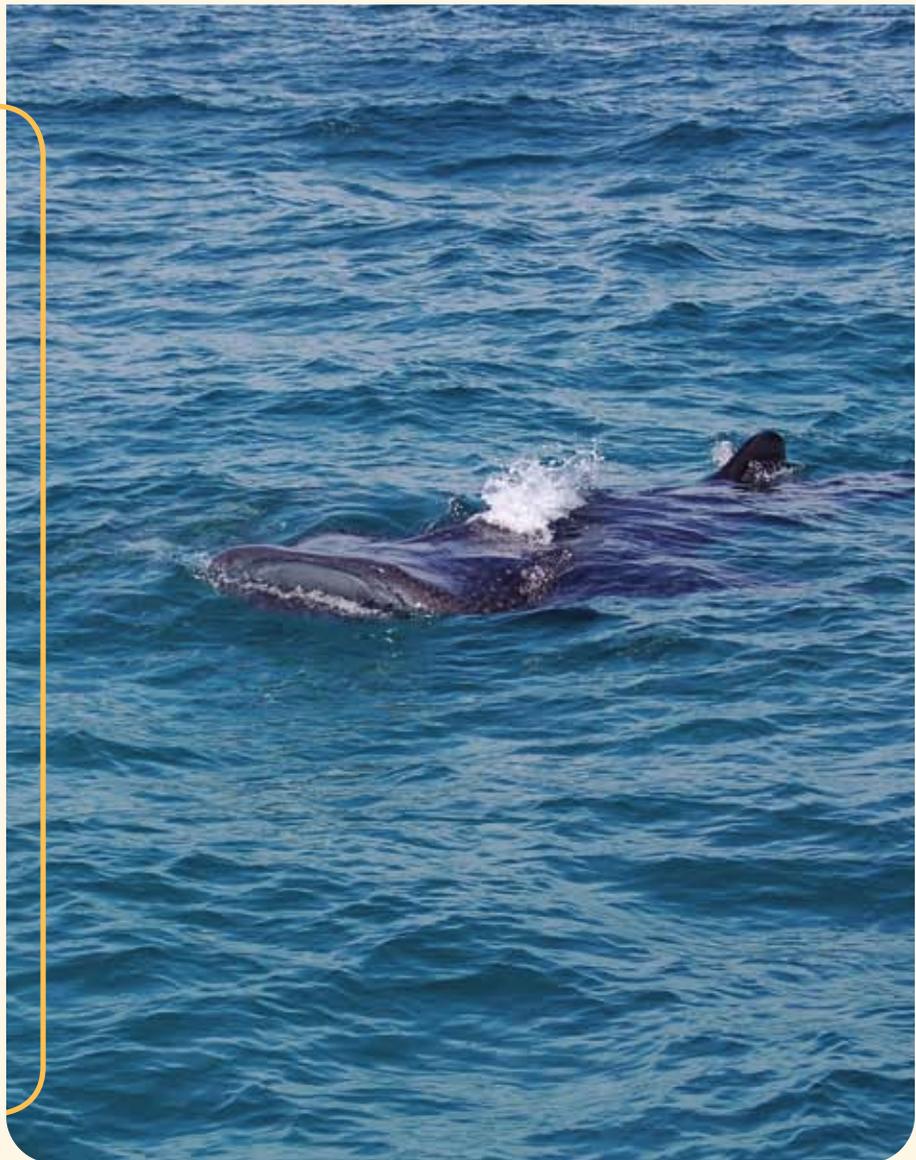


Foto: Ariel Amoroso.

<sup>1</sup> Basado en Cepeda (2007)

<sup>2</sup> The Nature Conservancy (TNC). Calle Isla Blanca #5 SM 12. Cancún, Quintana Roo, México. CP 77505. ccepeda@catie.ac.cr, carocepeda@kanche.org

<sup>3</sup> Especialista en Género, CATIE. igutie@catie.ac.cr

<sup>4</sup> Grupo Bienes y Servicios Ambientales, CATIE. falpizar@catie.ac.cr

## Resumen

Se analizaron los medios de vida de la comunidad de Holbox utilizando el marco de los capitales de la comunidad (MCC) como herramienta de diagnóstico. Simultáneamente, se utilizó el método de costo de viaje (CV) como herramienta de valoración económica para establecer la relación entre la presencia del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) y los ingresos que Holbox deriva del turismo. Con estas herramientas se perfiló la situación actual de la comunidad y se estableció la relación existente entre los beneficios provistos por el área propuesta como reserva de la biosfera y el bienestar comunitario.

El potencial del capital natural se evidenció mediante el valor de uso del área de avistamiento del tiburón ballena en actividades turísticas. Sin embargo, el libre acceso a los recursos marinos, la ausencia de vigilancia, el número ilimitado de permisos otorgados (capital político) y la competencia desleal entre prestadores de servicios turísticos (capital social) desincentivan la conservación del capital natural. Esto podría acarrear un cambio de comportamiento de la especie, que derive en la pérdida de ingresos si declina el turismo (capital financiero) y en un deterioro creciente de los capitales que afecte de manera negativa las estrategias y oportunidades.

**Palabras claves:** *Rhincodon typus*; capital natural; capital financiero; capital social; bienestar social; servicios ambientales; desarrollo de la comunidad; sostenibilidad.

## Summary

**Whale shark and community well-being in Holbox, Quintana Roo, México.** Holbox's community livelihoods were analyzed using the Community Capitals Framework (CCF) as a diagnosis tool. Simultaneously, the Travel Cost Method (TCM) was used as a tool for economic valuation to establish the relationship between the presence of the whale shark (*Rhincodon typus*) and the income Holbox obtains from whale shark tourism. With these tools, the present situation of the community was identified, and the existing relationship between the benefits provided by the proposed Biosphere Reserve and community's well-being was established.

Natural's capital potential was evident through the use value of the whale shark sightseeing area in tourism activities. Nevertheless, marine resources open access, monitoring absence, disloyal competition between tour operators (social capital) and the unlimited grant of whale shark tourism licenses (political capital), discourage natural capital conservation. This can result in a change of the species behavior which would derive in an income loss due to tourism declining (financial capital) and in increasing deterioration, affecting negatively the community's strategies and opportunities.

**Keywords:** *Rhincodon typus*; natural capital; financial capital; social capital; social welfare; environmental services; community development; sustainability.

## Introducción

Los ecosistemas marino-costeros están considerados entre los más productivos del mundo, y las comunidades humanas asentadas en ellos son altamente dependientes de los beneficios sociales y económicos que estos proveen. Sin embargo, la mayoría de estos ecosistemas están siendo degradados rápidamente por causas directas e indirectas (Burke y Maidens 2004) y utilizados de manera

insostenible. La importancia fundamental de su conservación es el mantenimiento de la calidad ambiental y de vida (entendida como la satisfacción de necesidades humanas), la cual depende de las funciones y servicios que los ecosistemas ofrecen.

Las funciones y servicios de los ecosistemas forman parte del capital natural; por ello son una herramienta para valorar los beneficios provistos por la naturaleza y representan una

forma de activo que, con el resto de los recursos comunitarios, son de gran valor para el ser humano (NRC 2005). A pesar de su importancia, los beneficios obtenidos de la transformación del planeta se han logrado a costas de la reducción de los bienes de capital natural; en efecto, cerca de las dos terceras partes de los servicios que brinda la naturaleza a la humanidad están decreciendo a nivel mundial (MEA 2005).

La razón económica subyacente a la degradación de los servicios ecosistémicos (SE) se basa en que estos carecen de un valor que refleje en el mercado la utilidad que derivamos de las diversas funciones de la naturaleza. Para internalizar dichos beneficios es necesario tener una medida del valor de los mismos, que capture el beneficio real para la sociedad. En este sentido, la valoración económica ofrece una herramienta para la toma de decisiones relacionadas con la conservación de áreas naturales de gran biodiversidad que proveen de beneficios a las comunidades que dependen de ellas; de igual manera, la valoración económica ayuda a demostrar por qué la supervivencia de un ecosistema es importante para el bienestar comunitario (WB/TNC/UICN 2004).

En Quintana Roo, el turismo es el principal eje de desarrollo, ya que contribuye con el 80% del producto interno bruto estatal (Turismo e indicadores 2005). La degradación de los recursos marinos, como apunta César (2002), resulta no sólo en una pérdida de biodiversidad, sino que conduce a una pérdida en los ingresos al declinar el turismo y la pesca. La importancia de su conservación tiene como base el mantenimiento de los recursos comunitarios que permiten incrementar las estrategias y oportunidades y mejorar los medios de vida de las comunidades humanas asentadas en la región. Las temporadas altas de turismo nacional se presentan durante los meses que corresponden a las vacaciones de verano (julio y agosto), semana santa (abril) y navidad (diciembre y enero). La mayoría de los visitantes que llegan a la comunidad de Holbox son mexicanos, principalmente de Quintana Roo. Sin embargo, los que acuden a observar el tiburón ballena (*Rhincodon typus*) son tanto mexicanos (40%) como extranjeros (60%)

(CONANP 2005). Esta actividad ocurre durante los meses de junio a setiembre, aunque junio, julio y agosto son los meses de mayor actividad. El período analizado en este estudio comprende los primeros dos meses de visitación del TB.

El Marco de los Capitales de la Comunidad permite analizar a las comunidades y los esfuerzos de desarrollo desde una perspectiva de sistemas; para ello se identifican los activos en cada capital (*acervo*), el tipo de capital invertido (*flujo*), la interacción entre ellos y los impactos resultantes de esa interacción.

El avistamiento del TB se enmarca en la ciclicidad del fenómeno marino de surgencia en la península de Yucatán (Merino 1992). Este fenómeno es originado por una corriente ascendente en una plataforma de baja profundidad, en el caso de Holbox, la cual produce la resuspensión de sedimentos y nutrientes. El TB, así como muchas otras especies, se congrega en esta región para alimentarse durante este período de alta productividad. Se han documentado al menos otras tres áreas de avistamiento de TB en el golfo de México y al menos otras cuatro en el arrecife Mesoamericano en México, Belice y Honduras; sin embargo, hasta el presente la agregación de Holbox es la más numerosa documentada en el mundo<sup>5</sup>.

## El método empleado

La presente valoración muestra el efecto económico del turismo asociado a la observación del TB, pero no refleja el valor económico de la derrama que produce la exportación de materia orgánica y biomasa para las pesquerías, ni el valor de las muchas otras especies marinas que se alimentan en este sitio. Para el estudio se utilizó el Marco de los Capitales de la Comunidad (MCC) (Flora et ál. 2004), con el cual se hizo un diagnóstico de la situación actual de la comunidad de Holbox y se estableció la relación existente entre los beneficios provistos por el área propuesta como Reserva de la Biosfera y el bienestar de la isla. El MCC permite analizar a las comunidades y los esfuerzos de desarrollo desde una perspectiva de sistemas; para ello se identifican los activos en cada capital (*acervo*), el tipo de capital invertido (*flujo*), la interacción entre ellos y los impactos resultantes de esa interacción (Emery y Flora 2006).

Simultáneamente, se utilizó el método de Costo de Viaje (CV) como herramienta de valoración económica para establecer la relación entre el TB y los ingresos que la comunidad de Holbox deriva de la actividad de nado y observación. Se estimó el valor económico parcial de los SE de *recreación* (turismo que nada con el TB) y de *soporte* (provisión de hábitat estacional de alimentación para el TB) provistos por la zona de avistamiento; así se definió la línea base del valor de estos servicios que en conjunto hacen parte del capital natural de Holbox (ver Cepeda 2008 para más detalles de esta aplicación).

## El área de estudio

Con el objeto de lograr el control sobre sus recursos naturales y la conservación de su conocimiento

<sup>5</sup> Remolina, Francisco. 2007. Director del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Cancún, México. Comunicación personal.

tradicional, las comunidades locales decidieron organizarse para crear el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (APFFYB) (Berlanga 2005). La superficie decretada en 1994 como APFFYB incluye ecotonos y 13 ecosistemas vegetales diferentes, con una gran biodiversidad neotropical y especies endémicas, raras y en peligro de extinción (CONANP 2005).

Las comunidades de Holbox y Chiquilá, que en conjunto suman 3200 habitantes (1300 aprox. en Holbox), se encuentran dentro del APFFYB. La primera es una isla de aproximadamente 46 km de largo ubicada al norte del municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Quintana Roo. Cuenta con una estructura de servicios turísticos basada en sus riquezas naturales: playas, aves y peces. Allí se realizan actividades como paseos en kayak por los manglares, visitas a lugares cercanos -como el ojo de agua de Yalahau, Isla Pasión, Isla Pájaros e Isla Contoy-, pesca deportiva y con mosca y el avistamiento del TB

La derrama económica del nado con el TB<sup>6</sup> es de gran importancia para los pobladores de las comunidades aledañas, quienes han manifestado su interés por proteger la zona a fin de dar un manejo adecuado del TB y garantizar la continuidad de la actividad. Según reportes de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Holbox es de las pocas localidades del mundo donde es posible observar agregaciones de TB de manera predecible y por períodos prolongados (CONANP 2005); la actividad turística en torno al TB comenzó en la región hace tres años y se incrementa de manera continua.

### Muestreo

La población meta para el diagnóstico de la comunidad fueron

los jefes de hogar en Holbox; la muestra se definió a partir de los 342 hogares existentes. Se realizaron 83 entrevistas semi-estructuradas (Fontana y Frey 2000) e igual número de observaciones; los datos se registraron en un protocolo de observación. El muestreo fue de tipo aleatorio y las variables evaluadas por capital material y humano representan los atributos de cada capital. Estas fueron definidas de acuerdo con el marco de los capitales, la observación en campo y la prueba piloto que se realizó para su posterior aplicación.

Con la finalidad de identificar los aspectos claves del capital social que promueven la cooperación entre individuos e inciden en el desarrollo de la actividad de nado y observación del TB, se creó un grupo focal (Madriz 2000) con nueve miembros de la Red del TB<sup>7</sup>, incluyendo dos de los tres presidentes de cooperativas turísticas existentes en Holbox. La razón para incluir a las cooperativas en el grupo focal fue la información provista por informantes claves de la comunidad, quienes mencionaron que a pesar de ser una forma de organización que promueve la participación y acción conjunta, los miembros de las cooperativas trabajan de manera individual como si fuesen microempresarios que ofrecen la actividad con TB.

### Resultados

#### Diagnóstico de los recursos comunitarios

La caracterización de cada uno de los capitales existentes en Holbox se detalla en el Cuadro 1. Dicha caracterización se basa en las respuestas de los entrevistados sobre los activos y recursos existentes y de los que depende la comunidad y en los resultados del grupo focal. En el

cuadro además se detallan los vínculos entre los capitales de la isla y el bienestar de la misma.

Una vez realizado el análisis FODA se identificaron las interrelaciones entre capitales y se evidenció la tendencia que predomina en ellos (Cuadro 2). Los vínculos que fortalecen o debilitan los capitales están determinados por sus interrelaciones positivas o negativas; es decir que el acervo de los capitales aumenta (espiral ascendente) o disminuye (espiral descendente) (Gutiérrez-Montes 2005, Emery y Flora 2006). Tales vínculos hacen que los capitales humano, cultural, financiero y construido estén en aumento y que los capitales social, político y natural estén disminuyendo. La tendencia positiva de los capitales humano y cultural se debe, más que todo, a la inmigración de extranjeros. La actividad con el TB determina la tendencia positiva del capital financiero y construido; sin embargo una debilidad y amenaza del capital construido es la ausencia de infraestructura para el manejo adecuado de la basura. Por el contrario, la tendencia negativa en los capitales social, político y natural se debe a la ausencia de regulaciones en la pesca y en las actividades turísticas, y a los conflictos sociales provocados por la falta de equidad en la distribución de los beneficios derivados de la venta de la tierra ejidal.

#### Potencial económico del tiburón ballena en Holbox

La disponibilidad de pago de los turistas que nadan con el TB se estimó mediante el estudio de los costos de viaje en que incurrieron los visitantes desde su lugar de origen hasta Holbox. La disponibilidad de pago representa una relación entre el capital natural y el financiero de la isla (ver Cepeda 2008 para más

<sup>6</sup> Estimada en 13.000 turistas al año (Pérez, Juan. 2007. Subdirector del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Cancún, México. Com. per.)

<sup>7</sup> La Red del TB se formó en 2007 y consta de 12 miembros: personas de la comunidad que conocen y están involucrados en el manejo de la especie en la isla.

**Cuadro 1. Análisis FODA de los capitales existentes en Holbox**

	Interno		Externo	
	Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
<b>Humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidades pesqueras desarrolladas</li> <li>- Grado de escolaridad alto</li> <li>- Capitanes y guías capacitados para TB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcoholismo de jefes de hogar</li> <li>- Migración por estudios o trabajo</li> <li>- No hay doctor las 24 horas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor trato al turismo</li> <li>- Cursos de idiomas en cooperativas turísticas</li> <li>- Desarrollo de capacidades y habilidades de las mujeres</li> <li>- Educación ambiental a nivel comunitario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desintegración familiar creciente</li> <li>- Desplazamiento de guías locales</li> <li>- Aumento de la migración</li> </ul>
<b>Cultural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identidad cultural</li> <li>- Tradición pesquera</li> <li>- Diversidad cultural</li> <li>- TB es un símbolo de la comunidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de valores</li> <li>- Pérdida de tradiciones</li> <li>- Inequidad de género</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecimiento de la identidad comunitaria mediante actividades que incrementen la participación entre sus miembros</li> <li>- Promoción de la equidad de género</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio a una forma de vida de mayor consumo</li> <li>- Legado incierto a generaciones futuras</li> </ul>
<b>Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cooperativas pesqueras y turísticas</li> <li>- Redes y organizaciones comunales</li> <li>- Lazos afectivos familiares fuertes</li> <li>- Seguridad en la isla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individualismo extremo</li> <li>- Clientelismo</li> <li>- Falta de cohesión social y unión entre grupos (lazos de puente deteriorados)</li> <li>- División familiar</li> <li>- Envidia entre grupos</li> <li>- Canibalismo entre prestadores turísticos</li> <li>- Condiciones del manejo de basura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de una visión compartida de toda la comunidad de un futuro común</li> <li>- Participación de mujeres en organizaciones comunales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos sociales</li> <li>- Debilitamiento de redes y organizaciones</li> <li>- Empeoramiento de condiciones del vertedero</li> </ul>
<b>Político</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación comunitaria en el manejo de TB</li> <li>- La mayoría de los miembros comunitarios percibe que la ampliación del área de protección les beneficiará</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área propuesta como Reserva no se protege</li> <li>- Inexistencia del plan de manejo oficial de APFFYB</li> <li>- El municipio no ejecuta el Plan de ordenamiento ecológico y territorial</li> <li>- Regulaciones ineficientes en la actividad de TB</li> <li>- Definición de derechos de propiedad (límite al número de permisos de TB)</li> <li>- Vigilancia poco efectiva en el área de avistamiento de TB</li> <li>- No hay buena relación entre la autoridad máxima de Holbox y la comunidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración del plan de manejo oficial de APFFYB</li> <li>- Desarrollo de regulaciones efectivas para el manejo de TB en acuerdo con otras comunidades que también hacen uso del recurso turístico</li> <li>- Mayor control sobre el área</li> <li>- Mayor acceso y participación comunitaria en el manejo de sus recursos naturales</li> <li>- Mejoramiento del diálogo entre autoridad y comunidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la calidad del hábitat</li> <li>- Disminución del avistamiento de TB</li> <li>- Capacidad de carga del ecosistema excedida (número de embarcaciones en el área)</li> </ul>
<b>Natural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abundancia y diversidad de especies marinas comerciales</li> <li>- Alta productividad primaria</li> <li>- Diversidad biológica</li> <li>- Belleza escénica y variedad de paisajes en su estado natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la cantidad de peces</li> <li>- Sobreexplotación y número excesivo de pescadores</li> <li>- Incumplimiento de tallas y vedas</li> <li>- Falta de vigilancia y sanciones</li> <li>- Imagen de la isla</li> <li>- Inestabilidad de línea costera</li> <li>- Disminución continua de la cantidad de tierra en manos de ejidatarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prohibición de redes en laguna Conil</li> <li>- Sanciones al incumplimiento de tallas y vedas</li> <li>- Desarrollo del potencial ecoturístico</li> <li>- Limpieza de la isla</li> <li>- Reforestación de la playa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor acoso y colisiones con TB</li> <li>- Sobreexplotación de recursos marinos y costeros</li> <li>- Vulnerabilidad al cambio climático</li> <li>- Erosión de playas</li> <li>- Deterioro del hábitat lacustre debido a la pesca excesiva</li> <li>- Limitado porcentaje del hábitat actualmente bajo protección legal</li> </ul>
<b>Financiero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transición de la pesca hacia actividades turísticas no extractivas que generan mayores ingresos</li> <li>- Actividad con TB es muy importante para el bienestar económico de los hogares</li> <li>- La venta de la tierra ha generado ingresos sin precedentes en la comunidad</li> <li>- Fácil acceso al crédito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vulnerabilidad de la estabilidad en los ingresos debido a la alta dependencia en TB y langosta</li> <li>- Participación limitada de mujeres en actividades que generan ingresos</li> <li>- Inequidad en la distribución de beneficios de TB</li> <li>- Costos elevados en inversión y mantenimiento del equipo empleado en actividades turísticas</li> <li>- Costos elevados de difusión y promoción</li> <li>- Ausencia de reglamentos de construcción acordes con el plan de ordenamiento que aún no se implementa</li> <li>- Construcción acelerada y desordenada de cuartos en renta</li> <li>- Centro de salud sin equipo básico de emergencia</li> <li>- Estado del muelle fiscal</li> <li>- Insuficiente recolección de basura; manejo inadecuado y acumulación de desechos</li> <li>- Deterioro continuo de las calles</li> <li>- Baños públicos no habilitados</li> <li>- Escasez de combustible para las embarcaciones y consiguiente alza del precio local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversificación de actividades ecoturísticas</li> <li>- Desarrollo de actividades productivas para mujeres</li> <li>- Promoción, capacitación y difusión de pesca deportiva</li> <li>- Comercialización y difusión del <i>tour</i> TB como ecoturístico</li> <li>- Fondo de Conservación del TB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sólo microempresarios obtienen beneficios de la venta del <i>tour</i> TB</li> <li>- Menor actividad con TB por deterioro en calidad de hábitat</li> <li>- Menores ingresos de TB y pesca</li> <li>- Áreas del hábitat con regulaciones de manejo y otras áreas con acceso libre</li> </ul>
<b>Construido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura hotelera para turismo de bajo impacto ambiental</li> <li>- Infraestructura comunitaria</li> <li>- Infraestructura estatal</li> <li>- Embarcaciones y equipo empleado en actividades turísticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de reglamentos de construcción acordes con el plan de ordenamiento que aún no se implementa</li> <li>- Construcción acelerada y desordenada de cuartos en renta</li> <li>- Centro de salud sin equipo básico de emergencia</li> <li>- Estado del muelle fiscal</li> <li>- Insuficiente recolección de basura; manejo inadecuado y acumulación de desechos</li> <li>- Deterioro continuo de las calles</li> <li>- Baños públicos no habilitados</li> <li>- Escasez de combustible para las embarcaciones y consiguiente alza del precio local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación de densidad y estilo de construcción</li> <li>- Establecimiento de módulos de información al turismo</li> <li>- Compra de equipo necesario para atención de emergencias</li> <li>- Regulación del tránsito vehicular</li> <li>- Rehabilitación de baños públicos en la caleta</li> <li>- Provisión continua de combustibles</li> <li>- Homogeneizar la calidad de las embarcaciones turísticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro creciente de la imagen de la isla</li> <li>- Accidentes graves de tránsito vehicular</li> <li>- Mayor número de colisiones con TB</li> </ul>

detalles). Con este método se busca calcular los costos y el excedente del consumidor para cada tipo de turista que visita Holbox.

El excedente del consumidor refleja el valor neto de los SE (culturales y de soporte) que reciben los mexicanos. Dicho valor es de US\$324.120<sup>8</sup>, y representa los beneficios netos que actualmente obtienen los turistas mexicanos que visitan al área de avistamiento, expresado como el CV para nadar con el TB. Además del excedente del consumidor, los ingresos que actualmente obtienen los operadores turísticos como pago de los mexicanos que realizan la actividad con el TB (n=5,194) corresponden a US\$379.162. Si a este monto le agregamos la recaudación actual derivada de la visitación de turistas extranjeros (n=7,806) correspondientes a US\$569.838, tendremos que los ingresos totales de la actividad ascienden aproximadamente a US\$949.000.

### Conclusiones y recomendaciones

La sostenibilidad de las comunidades está sujeta a los vínculos y sinergias existentes entre los diferentes capitales; ello implica que para determinar el bienestar comunitario sea necesario reconocer la fuerte relación existente entre el capital natural y financiero -la cual se determina y corrobora mediante el CV - y el resto de los capitales. En todas las comunidades costeras de Latinoamérica, los medios de vida de la comunidad dependen de la fauna marina, cuya disponibilidad está sujeta a la estacionalidad. En la comunidad de Holbox, la estacionalidad determina la dependencia sobre el capital natural y, a su vez, moldea y determina las actividades productivas y las relaciones sociales al interior de la misma.

Las dos dimensiones del capital social (apego y puente) deben estar balanceadas para lograr una espiral ascendente de los capitales que conlleve al bienestar comunitario. En Holbox, ambas dimensiones no están en equilibrio: si bien los lazos afectivos fuertes (apego) caracterizan la identidad exclusiva que se comparte al interior de los grupos sociales en la isla, el incremento en el capital financiero en los últimos cinco años ha provocado que los lazos de puente -que facilitan la cooperación, crean cohesión entre grupos y mantienen unida a la gente- se hayan deteriorado. En consecuencia, las organizaciones comunitarias están sufriendo un proceso de debilitamiento.

En todas las comunidades costeras de Latinoamérica, los medios de vida de la comunidad dependen de la fauna marina, cuya disponibilidad está sujeta a la estacionalidad. En la comunidad de Holbox, la estacionalidad determina la dependencia sobre el capital natural y, a su vez, moldea y determina las actividades productivas y las relaciones sociales al interior de la misma.

La percepción de los visitantes -expresada mediante su alta disponibilidad de pago - evidenció la capacidad de la comunidad para mejorar los ingresos percibidos

con el avistamiento y nado con el TB y para conservar la especie. A pesar del potencial financiero de los recursos marinos, el capital político (libre acceso, ausencia de vigilancia y número ilimitado de permisos que se otorgan) amenaza la conservación del capital natural.

Las características de las regulaciones existentes (capital político) pueden conllevar a un cambio de comportamiento de la especie (capital natural); en consecuencia, la actividad turística declinaría y disminuirían los ingresos obtenidos (capital financiero). Esto puede implicar un deterioro creciente de los capitales de la comunidad, que afectarían de manera negativa sus estrategias, oportunidades y medios de vida. Junto con las regulaciones, la basura e imagen de la isla (debilidades del capital construido) también representan amenazas a los capitales natural y social que pueden traducirse en una reducción del número de visitantes, lo cual impactaría el capital financiero de la comunidad.

Es evidente, entonces, que los capitales social, humano, construido y político de Holbox deben reforzarse. La inequidad existente en la distribución de los beneficios ejidales y en la participación en la actividad con TB constituyen la fuente principal del debilitamiento del capital social, e imposibilitan una posición organizada y de bloque. La coordinación y organización de todas las cooperativas turísticas (capital social) permitiría asegurar el acceso y participación equitativa de sus miembros. El fortalecimiento de las organizaciones comunitarias, la reducción de los conflictos sociales y la distribución equitativa de los beneficios derivados de la actividad turística pudieran lograrse si se conformara una “*Coordinadora de servicios turísticos de Holbox*”, con dos módulos de información y venta única de las actividades turísticas del

<sup>8</sup> Ninguna forma funcional logró capturar el comportamiento de los turistas extranjeros debido a que su demanda es poco elástica, lo cual implica que ante aumentos en el precio del *tour* la visitación no cambia.

**Cuadro 2. Tendencia e interrelaciones entre capitales**

Capital	Vínculos que lo fortalecen	Vínculos que lo debilitan	Balance entre capitales
<b>Humano</b>	-Cultural (inmigración y diversidad cultural) -Natural y financiero (oportunidades de vida dependen de recursos naturales)	-Social (vertedero de basura provoca problemas ambientales y de salud que quizás no han sido identificados) -Político (certificación de guías de TB pendiente)	↑
	<b>Justificación del balance</b> La fuerza laboral y productiva de Holbox se ha incrementado como resultado de la inmigración; el capital humano aún no ha sido afectado por problemas de salud ocasionados por el vertedero. La falta de la certificación por parte de la Secretaría de Turismo ha desincentivado la capacitación y formación de un mayor número de guías; sin embargo, no se ha reducido la participación en la actividad.		
<b>Cultural</b>	-Humano (tradición pesquera, inmigración) -Natural (entorno moldea percepción y tradiciones) -Social (organización comunitaria en festividades)	-Social (no hay cohesión entre grupos) -Financiero (pérdida de valores y tradiciones)	↑
	<b>Justificación del balance</b> La diversidad cultural sigue incrementándose con la inmigración; este proceso se ha acentuado con la venta de terrenos frente a la playa a foráneos que encuentran oportunidades de vida en la isla. Gracias a la tradición pesquera tan arraigada y al aguerrido y orgulloso carácter de los holboxeños, la inmigración por sí sola no se ha traducido en pérdida de valores y tradiciones, sino en un enriquecimiento cultural. Por el contrario, la pérdida de la visión de un futuro común entre holboxeños proviene de las diferencias de capital financiero producidas por la venta de tierras.		
<b>Social</b>	-Humano (seguridad en la isla) -Político, natural, financiero (unión de prestadores de servicios turísticos para el manejo y control de la actividad)	-Natural y financiero (venta del ejido, división familiar, envidia, canibalismo entre prestadores de servicios turísticos, clientelismo, individualismo extremo)	↓
	<b>Justificación del balance</b> La envidia y falta de cooperación entre los pobladores comunitarios ha provocado el debilitamiento de organizaciones sociales y ha deprimido los esfuerzos de unión en la comunidad. La inequidad en la distribución de los beneficios ejidales ha debilitado los lazos de puente que unen y promueven la confianza entre los distintos grupos sociales.		
<b>Político</b>	-Natural (ampliación del área de protección y vigilancia) -Natural y financiero (el valor de los SE en Holbox muestra el potencial de los beneficios económicos derivados de la ampliación del área de avistamiento de TB)	-Natural (amenazas al TB en área sin protección) -Social (conflictos derivados de la ausencia de regulación y vigilancia de los recursos naturales que sustentan las actividades productivas de la comunidad)	↓
	<b>Justificación del balance</b> La falta de regulación en el área propuesta como Reserva de la Biosfera, en la actividad pesquera y en la venta de terrenos ha resultado en una reducción del capital político. Esta disminución ha provocado un debilitamiento de los lazos de puente que conectan a los distintos grupos y a estos con organizaciones externas.		
<b>Natural</b>	-Financiero (la estacionalidad de las especies y la calidad de los SE definen el nivel de ingreso) -Financiero y construido (la actividad con TB ha incrementado la infraestructura en la comunidad)	-Humano (número excesivo de pescadores) -Político (sin regulación, las amenazas al TB se incrementan) -Social (la venta de tierras ha incrementado los conflictos sociales) -Financiero (limitada cantidad de alternativas económicas locales)	↓
	<b>Justificación del balance</b> La sobreexplotación pesquera y la disminución de tierra en manos de la comunidad han afectado negativamente el capital natural de Holbox. Además, la ausencia de regulaciones en el área de avistamiento de TB y el otorgamiento ilimitado de permisos amenaza la calidad del hábitat estacional para el TB.		
<b>Financiero</b>	-Natural (nivel de ingreso sujeto a magnitud y calidad en provisión de SE)	-Construido (la disponibilidad de efectivo condiciona la compra de equipo) -Social (la inequidad en la distribución de los beneficios se ha traducido en falta de unión y cooperación entre los miembros) -Político (el nivel de ingreso determina la influencia en la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos naturales)	↑
	<b>Justificación del balance</b> La fuente principal de generación de ingresos eran las actividades productivas relacionadas con la pesca y la actividad turística con TB. Sin embargo, en los últimos años, la venta de tierra se ha traducido en ingresos económicos sin precedentes para la comunidad; este proceso de venta continúa con fuerza.		
<b>Construido</b>	-Natural (el uso de los recursos naturales ha incrementado la infraestructura comunitaria) -Financiero y social (los activos físicos condicionan el tipo de actividad realizada y facilitan la organización de la misma)	-Humano (infraestructura educativa)	↑
	<b>Justificación del balance</b> El acervo de capital financiero ha permitido la compra de equipo y el mejoramiento de la infraestructura necesaria para las actividades productivas. Estas últimas se han incrementado en los últimos años y esto ha determinado la tendencia del capital.		

APFFYB en las entradas principales de la isla. De esta manera, el capital social de puente se vería fortalecido y, con él, se promovería una sinergia positiva entre capitales que mejore el bienestar comunitario y el manejo de la especie.

Dado que la contribución del capital natural es alta y su potencial permite un aumento en las tarifas del *tour*, este incremento debe traducirse en un reforzamiento del capital humano a través de capacitación a capitanes y guías, así como de una mejora en la calidad del servicio (información ofrecida, cumplimiento del código de ética y mejor trato al turista). De esta forma, será posible mejorar los ingresos de la comunidad y contribuir a la conservación de la especie. Sin embargo, sin una base sólida de los capitales social y político, aún cuando los ingresos aumenten debido a la contribución del capital natural, esto no garantizará un espiral de crecimiento de los capitales y, por tanto, del bienestar.

La información debe reflejar el conocimiento que se tiene sobre el TB y su hábitat y sobre los esfuerzos que se hacen para su conservación. También debieran ofrecerse nuevas opciones para hacer más atractivo el servicio ofrecido, como la posibilidad de visitar otros lugares, dar mayor exclusividad del *tour* y ofrecer un video del nado con el pez.

Asimismo, se debe considerar la posibilidad de reducir la cantidad de basura que se produce con alimentos y bebidas, ya que afecta negativamente al capital construido. El manejo de la basura en la isla implica un mejor servicio de recolección de basura, creación de la infraestructura necesaria para reducir la cantidad de basura en las calles, un mayor esfuerzo comunitario para separarla en las casas, una reducción de los no retornables en la isla y el apoyo por parte de las autoridades locales para asegurar la continuidad de los proyectos realizados en torno a esta.

Con ello, la imagen de la isla se verá favorecida. Sin embargo, para salvaguardar los atractivos de la isla es indispensable además contar con un reglamento de construcción que regule la densidad, estilo y ubicación de los desarrollos de infraestructura. Esta limitación de logros sociales y objetivos comunes es un reflejo más del efecto de un capital social debilitado, sin el cual no es posible lograr el capital político necesario para generar cambios ni la decisión para lograr un mejor capital construido.

El manejo de la basura en la isla implica un mejor servicio de recolección de basura, creación de la infraestructura necesaria para reducir la cantidad de basura en las calles, un mayor esfuerzo comunitario para separarla en las casas, una reducción de los no retornables en la isla y el apoyo por parte de las autoridades locales para asegurar la continuidad de los proyectos realizados en torno a esta.

El deterioro de la calidad de los SE provistos a la comunidad puede controlarse si se aumenta la vigilancia y se imponen sanciones en la actividad pesquera (capital político), de manera que el uso de los recursos marinos contribuya a la conservación de la calidad del servicio ecosistémico de producción. Adicionalmente, como menciona Díaz-Amador (2005), es indispensable elaborar un marco regulatorio en la zona de avistamiento

de TB que promueva la conservación de la especie y el acceso, participación y distribución equitativa de los beneficios a las comunidades. Además, se requiere de un plan de ordenamiento ecológico y territorial para el municipio de Lázaro Cárdenas que defina y restrinja los usos del suelo en los terrenos ejidales en venta ubicados en Holbox y en la parte continental del APFFYB.

El cambio de categoría de manejo (capital político) tendrá efectos positivos sobre el bienestar comunitario y la conservación de la especie sólo si el área de avistamiento del TB se establece como zona núcleo. De esta forma, será posible definir las regulaciones y restricciones en esta área sin protección (vigilancia y sanciones) y reducir las amenazas a la especie para evitar un cambio en su comportamiento. Asimismo, se requiere que dicha modificación (zona núcleo) favorezca las condiciones necesarias para asegurar que las comunidades involucradas en la actividad turística con el TB cumplan el código de ética ya aprobado y participen en el manejo que se le da a la especie. Se recomienda que en la zona de amortiguamiento los distintos niveles de restricción sean establecidos de manera consensuada y participativa con las comunidades, de forma que sus medios de vida no se vean afectados negativamente.

Si bien las mejoras en las condiciones del capital natural podrían mejorar las condiciones de la comunidad de Holbox, el presente análisis evidencia que se requiere de más apoyo para lograr la consolidación del capital social. Los objetivos y metas comunes de la población debieran centrarse en acciones que permitan la retroalimentación y sinergia positiva entre capitales para garantizar la preservación del capital natural, el cual sin duda representa la mejor oportunidad actual para la comunidad, pero no es suficiente para alcanzar el ansiado logro de un desarrollo sostenible. ▶

## Literatura citada

- Berlanga, M. 2005. Isla Morena: cambios de usos y percepciones en un área natural protegida. Tesis Mag. Sc. Mérida, Yucatán, MX, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. 202 p.
- Burke, L; Maidens, J. 2004. Arrecifes en peligro en el Caribe. Trad. G Bustamante. Washington, DC, US, WRI. 80 p.
- Cepeda, C. 2008. Relación entre el capital natural y el financiero con el bienestar de la comunidad de Holbox en Quintana Roo, México. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 116 p.
- César, H. 2002. The biodiversity benefits of coral reef ecosystems: Values and markets. Paris, FR, OECD. 192 p.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2005. Estudio previo justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera del Tiburón Ballena. Quintana Roo, MX. 54 p.
- Díaz-Amador, M. 2005. Cross-scale institutional arrangements for whale shark (*Rhincodon typus*) management and conservation: Opportunities for sustainable livelihoods. Thesis Mag. Sc. Lincoln, UK, Lincoln University. 192 p.
- Emery, M; Flora, C. 2006. Spiraling-up: Mapping community transformation with community capitals framework. *Journal of the Community Development Society* 37(1): 19-35.
- Flora, C; Flora, J; Fey, S. 2004. Rural communities: Legacy and change. 2 ed. Boulder, CO, Westview. 325 p.
- Fontana, A; Frey, J. 2000. The interview: From structured questions to negotiated text. In Denzin, NK; Lincoln, YS. (Eds.). *Handbook of Qualitative Research*. 2 ed. Thousand Oaks, CA, Sage. p. 645-672.
- Gutiérrez-Montes, I. 2005. Healthy communities equals healthy ecosystems? Evolution (and breakdown) of a participatory ecological research project towards a community natural resource management process, San Miguel Chimalapa (México). Ph.D. Thesis. Ames, Iowa State University. 197 p.
- Madriz, E. 2000. Focus groups in feminist research. In Denzin, NK; Lincoln, YS. (Eds.). *Handbook of Qualitative Research*. 2 ed. Thousand Oaks, CA, Sage. p. 835-850.
- Merino, M. 1992. Afloramiento en la plataforma de Yucatán: estructura y fertilización. Tesis Ph.D. DF, México, Universidad Nacional Autónoma de México. 255 p.
- MEA (Millenium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystems and human well-being: Wetlands and water; synthesis report. Washington, DC World Resources Institute. 68 p.
- NRC (National Research Council, US). 2005. Valuing ecosystem services: Toward better environmental decision-making. Washington, DC, National Academies Press. 277 p.
- Turismo e indicadores de desarrollo local en comunidades rurales del estado de Quintana Roo (2005, Quintana Roo, México). Trabajos presentados. Consultado 15-03-2006. Disponible en [http://www.sectur.gob.mx/work/sites/sectur/resources/LocalContent/13580/1/AlejandroPalafoxM\\_UnivAutdelEdodeMex.pdf](http://www.sectur.gob.mx/work/sites/sectur/resources/LocalContent/13580/1/AlejandroPalafoxM_UnivAutdelEdodeMex.pdf)
- WB (World Bank), TNC (The Nature Conservancy); UICN (Unión Mundial para la Naturaleza). 2004. How much is an ecosystem worth? Assessing the economic value of conservation. Washington, DC, The International Bank for Reconstruction and Development.



La sostenibilidad de las comunidades está sujeta a los vínculos y sinergias existentes entre los diferentes capitales.

# Dinámica de la regeneración en cuatro bosques secundarios tropicales de la región Huetar Norte, Costa Rica

## Su valor para la conservación o uso comercial

**Braulio Vílchez Alvarado<sup>1</sup>; Robin L. Chazdon<sup>2</sup>; Víctor Milla Quesada<sup>3</sup>**

Debido al incremento en la cobertura de los bosques secundarios en los últimos años (Proyecto Estado de la Nación 2001), estos sitios, dependiendo de sus características, podrían ser considerados en los planes de conservación o de aprovechamiento en Costa Rica. Estas opciones, sin embargo, dependen de características que varían grandemente con el sitio, como zona de vida, edad, composición florística, área basal, densidad, diámetro promedio y biomasa. La combinación de esos factores determina qué uso sería el mejor, tanto en términos económicos como ecológicos.

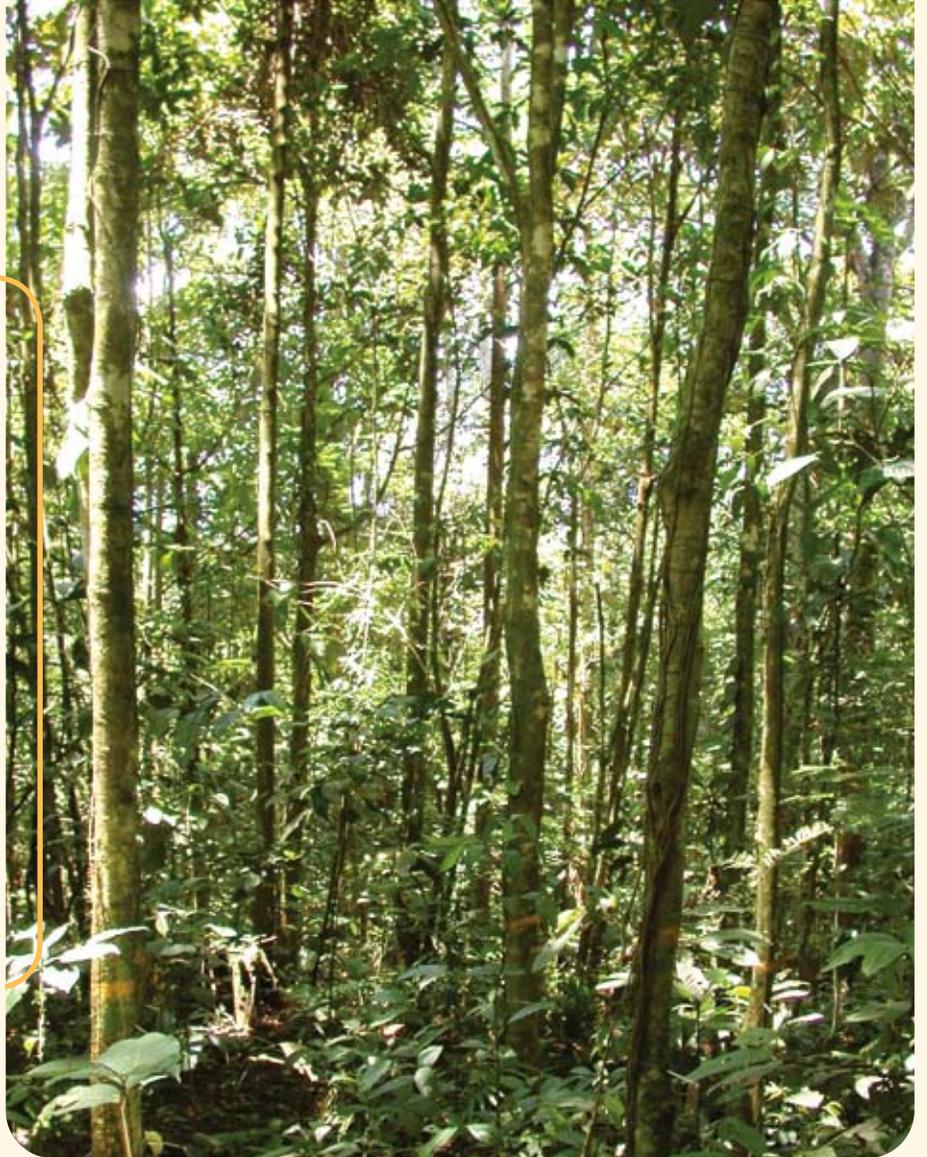


Foto: Robin Chazdon.

<sup>1</sup> Profesor e investigador Instituto Tecnológico de Costa Rica. [bvilchez@itcr.ac.cr](mailto:bvilchez@itcr.ac.cr)

<sup>2</sup> Profesora e Investigadora Departamento de Ecología y Biología Evolutiva University of Connecticut. [chazdon@uconnvm.uconn.edu](mailto:chazdon@uconnvm.uconn.edu)

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico de Costa Rica. [vmilla@gmail.com](mailto:vmilla@gmail.com)

## Resumen

El trabajo se realizó en bosques secundarios del trópico húmedo de bajura, en la región Huetar Norte de Costa Rica. Con el objetivo de cuantificar los cambios en la estructura y diversidad de árboles en estos bosques, en 1997 se montaron cuatro parcelas permanentes de diferentes edades: Cuatro Ríos (25 años), Lindero El Peje (20 años), La Tirimbina (15 años) y Lindero Sur (12 años). Las parcelas medían 50 m x 200 m (1 ha), subdivididas en 100 subparcelas de 10 m x 10 m. En cada una se evaluó al dap, la abundancia, el número y riqueza de especies, el área basal, la altura total, el incremento corriente anual y la biomasa de todos los árboles  $\geq 10$  cm dap. Tras ocho años de evaluaciones, la densidad tendió a disminuir conforme aumentó la edad de los sitios, y los lugares más jóvenes tendieron hacia el aumento del número de individuos; sin embargo, los de mayor edad siguen teniendo mayor densidad. En ningún lugar hubo un cambio importante en la riqueza de especies. El área basal en los cuatro bosques evaluados aumentó con la maduración. El incremento medio anual fue: Cuatro Ríos 1,1 mm, El Peje 1,4 mm, Tirimbina 2,7 mm y Lindero Sur 3,5 mm. Las especies comerciales rondan entre 35 y 40% del total de especies encontradas y representan más del 70% del área basal del bosque. La biomasa también se incrementó con la edad del bosque excepto en La Tirimbina, donde se obtuvieron los valores más bajos.

**Palabras claves:** Bosque secundario; bosque tropical húmedo; regeneración natural; protección forestal; dinámica de la población..

## Summary

### **Regeneration dynamics in four tropical secondary forests in Northern Costa Rica; their value for conservation and commercial use.**

Our study was conducted in lowland secondary forests in the Huetar Norte region of Costa Rica. In 1997, four different-age permanent simple plots were established with the objective of quantifying changes in the structure and diversity of trees: Cuatro Rios (25 years old), Lindero El Peje (20 yr old), Tirimbina (15 yr old), and Lindero Sur (12 yr old). Each 1 ha plot measured 50 x 200 m, divided into 100 subplots of 10 x 10 m. Within each plot, annual surveys were conducted, measuring DBH, abundance, species density, and species richness for all trees  $\geq 10$  cm DBH. From these measurements we calculated annual diameter increment, basal area, and aboveground biomass increment. Over eight years, tree density tended to decrease in older plots, whereas the youngest plots showed increases in the number of individuals; nevertheless, older plots had a higher density of trees. Species richness of trees showed little or no change over time. The basal area and aboveground biomass for all four plots increased within plots over time as well as with initial plot age. Mean annual diameter increments were: 1.1 mm/yr in Cuatro Rios, 1.4 mm/yr in Lindero el Peje, 2.7 mm/yr in Tirimbina, and 3.5 mm/yr in Lindero Sur. Commercial tree species composed between 35-40% of all species and represented more than 70% of the basal area.

**Keywords:** Secondary forest; tropical moist forest; natural regeneration; forest protection; dynamics.

### Introducción

Los bosques tropicales cubren tan solo el 7% de la superficie del planeta, pero albergan más de la mitad de la riqueza mundial de especies (Wilson 1988). A pesar de la existencia de vastas áreas de bosque, de continuar la tasa actual de deforestación, estos bosques desaparecerán en un tiempo

relativamente corto (Laurance et ál. 2001). Sólo en la década de 1981 a 1990, América tropical perdió 74 millones de hectáreas de bosque a una tasa anual de deforestación del 0,75% (Whitmore 1997), principalmente en los bosques húmedos de tierras bajas (50,8 millones de hectáreas). Según FAO (2007) el índice de deforestación en

México y América Central alcanza el 1,2 % por año.

En Costa Rica, específicamente, la pérdida total de bosque en el periodo 1986-1991 fue de 2250 km<sup>2</sup> y la tasa de deforestación estimada fue de 450 km<sup>2</sup> por año, o 4,2% anual (Sánchez Azofeifa et ál. 2001). Sin embargo, la tasa de deforestación ha venido disminuyendo

progresivamente en el país desde mediados de la década de 1980. Así, de unas 60.000 ha por año en los años 1960-70, bajó a 43.000 ha en 1983, 13.000 en 1993 y, finalmente, a un promedio de 5.000 ha en los últimos cinco años. Entre las razones para que se haya dado esta reducción están: el establecimiento de áreas protegidas, cambios en la legislación forestal, cambios en el uso de la tierra, pago por servicios ambientales y problemas que enfrenta la ganadería. Como resultado, la cobertura forestal aumentó del 32% del territorio nacional en 1990 a 43,5% en 1999 (Proyecto Estado de la Nación 2001). Dentro de esta cobertura se toman en cuenta todas las formas de bosque, desde primarios, secundarios y humedales como manglares y yolillales, hasta las plantaciones forestales.

Sin embargo, como consecuencia de la severa deforestación que antes se dio, hubo una fuerte tendencia a la creación de paisajes fragmentados de tamaños y formas variables, inmersos en una matriz de hábitos transformados y usos variados del suelo que aún se mantienen en el paisaje de la Región Noreste del Atlántico de Costa Rica. Dichos paisajes fragmentados guardan gran similitud con los archipiélagos, y muestran una correlación positiva entre área y número de especies y estado en que se encuentran (las islas grandes albergan más especies que las islas pequeñas -teoría de la biogeografía de islas) (Simberloff 1988). Una visión generalizada de estos conceptos permite entender mejor la formación y desarrollo de parches, o conjunto de paisajes ecológicos o metapoblaciones constituidos por varios tipos de usos del suelo. En consecuencia, los bosques secundarios, a escala regional, son un mosaico de poblaciones pequeñas, cada una con su propia dinámica, donde la migración es baja y todos los parches tienen la probabilidad de desaparecer según diferentes factores.

Un bosque secundario es el crecimiento forestal que se produce naturalmente después de una modificación drástica del bosque previo causada por intervención humana o por catástrofes naturales (Müller et ál 1992). En este entorno de variabilidad de usos del suelo y de activa regeneración y dinámica, el estudio y entendimiento del potencial de los bosques secundarios tropicales se incrementó en los últimos años. Estos ecosistemas representan una opción para la posible recuperación y continuidad de la cobertura vegetal (Chazdon 2003), y de las poblaciones animales y otras formas de vida que viven en ellos (Duna 2004). Uno de los propósitos de los estudios en este campo es la valoración de los ecosistemas como fuentes principales de ingresos, tanto ecológicos como económicos. El rápido crecimiento que caracteriza a los bosques secundarios tropicales, sumado a la presión que actualmente sufren los bosques primarios, les confiere a los bosques secundarios un enorme potencial de manejo que, lamentablemente, se ha explotado poco (Guariguata y Kattan 2002).

En el variado contexto paisajístico, los bosques secundarios tropicales cumplen un papel importante. Entre los diferentes tipos de usos del suelo en el ámbito regional -bosques introducidos, árboles en pastizales, bosques maduros, plantaciones forestales, humedales-, los bosques secundarios sirven como modelos de rehabilitación de zonas degradadas (Lugo 1992), como refugios de biodiversidad (Lamb et ál. 2005), como fuente de productos no maderables (Chazdon y Coe 1999), como protección de fuentes de agua y contra la erosión (Fearnside y Guimaraes 1996).

Por la importancia de la conservación de la biodiversidad en paisajes deforestados y su potencial para el manejo forestal, se planteó el objetivo de cuantificar, durante ocho años, los cambios en

la estructura y diversidad de árboles en cuatro bosques secundarios de diferentes edades. El estudio es una continuación de los trabajos iniciados por Redondo et ál. (2001) en bosques secundarios del trópico húmedo costarricense en Sarapiquí. El área es un corredor biológico importante entre la reserva Indio-Maíz en Nicaragua y el Parque Nacional Braulio Carrillo en Costa Rica, e incluye la Estación Biológica La Selva. Aproximadamente el 58% de la región tiene algún tipo de cobertura forestal, lo que implica que un alto porcentaje son tierras sin protección. La temperatura media anual en la zona es de 25,3°C, y la precipitación media anual alcanza los 3700 mm, con una época menos lluviosa en enero y febrero. Según la clasificación de Holdridge (1978), el área pertenece a la zona de vida bosque muy húmedo tropical.

Para este estudio se analizaron los datos de cuatro parcelas permanentes de diferentes edades entre 1997 y 2004. Las parcelas miden 50 m x 200 m (una hectárea), divididas en 100 subparcelas de 10 m x 10 m. Dentro de cada una de las parcelas se evaluó el diámetro a la altura del pecho (1,30 m de altura), la altura total, el incremento corriente anual, el área basal, la abundancia y la biomasa. Para la determinación de biomasa se utilizó una ecuación alométrica desarrollada por Brown (1997) para bosques húmedos tropicales, la cual fue también utilizada por Clark y Clark (2000) en estudios de biomasa en bosques primarios en la Estación Biológica La Selva. Como especies comerciales se consideraron las citadas por Jiménez et ál. (2002). Los sitios de estudio fueron: Lindero El Peje, con 20 años de edad al año de establecimiento y Lindero Sur (12 años), ambos ubicados en la Estación Biológica La Selva; La Tirimbina (15 años) y Cuatro Ríos (25 años) localizados en La Virgen de Sarapiquí.

## Resultados

### Densidad y riqueza de especies

Se observó que la densidad de árboles con dap >10 cm en los bosques maduros se mantuvo estable (Lindero El Peje) o disminuyó (Cuatro Ríos); en los sitios más jóvenes, en cambio, se presentó un incremento en el número de individuos por hectárea (Fig. 1). En Lindero Sur y La Tirimbina se dio una disminución en la cantidad de individuos durante el último año, pero predomina la tendencia creciente en la densidad. Pese a esto, los sitios con mayor densidad son los de mayor edad, aun en los primeros años de

estudio cuando esos bosques tenían la edad del Lindero Sur y Tirimbina al final de la investigación. Respecto al número de especies, se observa una tendencia al incremento en los bosques más jóvenes conforme pasan los años. Lindero Sur (19 años al final del estudio) presentó 46 especies y La Tirimbina (22 años) 63 especies (Fig. 2). Los sitios de mayor edad fueron los que presentaron mayor número de especies: Lindero El Peje (27 años) y Cuatro Ríos (32 años) mostraron 66 y 81 especies respectivamente.

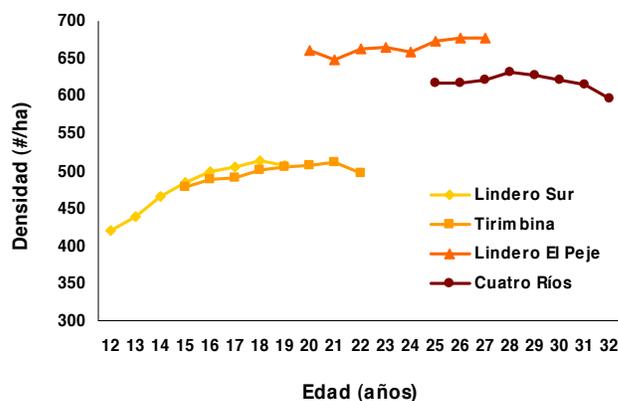
Los patrones de densidad y número de especies se relacionan

con el grado de desarrollo en los bosques tropicales. Para Costa Rica, se han estimado valores que oscilan entre 20-100 especies arbóreas/hectárea; las zonas de vida muy húmedas basales y premontanas son las más diversas (Ramírez y Maldonado 1998). Los valores obtenidos en este estudio se encuentran dentro de los ámbitos reportados.

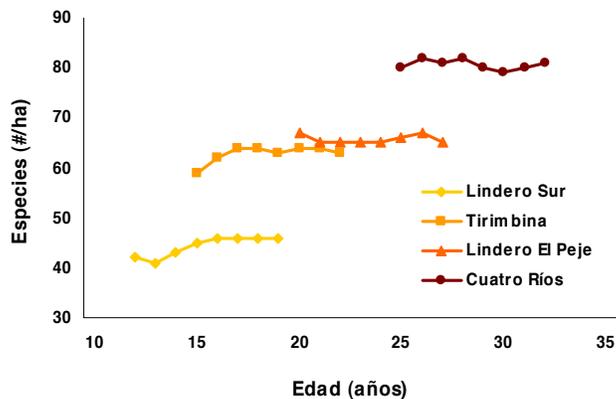
Los altos niveles de precipitación y la estación lluviosa constante en los cuatro sitios también favorecen el crecimiento de las plantas, pues existe una alta abundancia de insectos polinizadores y otros recursos (p.e. cantidad de nutrientes) que apoyan las buenas tasas de floración y fructificación de las especies y sus mecanismos de dispersión. Según Charles-Dominique et ál. (1981), en el bosque secundario de la Guyana Francesa la liberación de semillas muestra un pico único al final de la estación seca; es decir que pareciera que se han desarrollado adaptaciones para soltar semillas en la época más favorable para la germinación: el inicio de la época lluviosa.

Desde el punto de vista estructural, y en comparación con los bosques primarios, los rodales secundarios jóvenes tienen una mayor densidad de fustes, un área basal menor y un dosel más bajo (Saldarriaga et ál. 1998, Aide et ál. 1996). Se debe destacar que los valores de riqueza de especies obtenidos en la presente investigación deben analizarse con cautela, pues podrían ser un efecto de la mayor disponibilidad de semillas de los bosques vecinos de hace 20 o 30 años.

En términos generales, los bosques secundarios jóvenes tuvieron una menor riqueza de especies, la cual aumentó con la edad. Sin embargo, no hubo cambios importantes en la riqueza de especies en ningún sitio a lo largo de la investigación (Fig. 3). La tendencia de los bosques jóvenes a ganar especies conforme aumenta su edad fue mayor que en los sitios maduros. La relación entre



**Figura 1.** Densidad ( $\geq 10$  cm dap) a través del tiempo para cuatro sitios del trópico húmedo costarricense



**Figura 2.** Número de especies ( $\geq 10$  cm dap) a través del tiempo para cuatro sitios del trópico húmedo costarricense

especies ganadas y especies perdidas fue superior en Lindero Sur y Tirimbina, mientras que en Lindero El Peje y Cuatro Ríos se dio una disminución (Cuadro 1). En promedio, Lindero Sur presentó una ganancia de 12 individuos/año y 1 especie/año, La Tirimbina ganó 2 individuos/año y 1 especie/año; Lindero El Peje tuvo una ganancia de 2 individuos/año, pero el promedio total de especies ganadas fue de 0, y Cuatro Ríos presentó una disminución promedio de 3 individuos al año, sin ganancia ni pérdida de especies.

La presencia de perturbaciones naturales, como huracanes, inundaciones y fuertes vientos, son críticas para el desarrollo de la diversidad y ocurren a frecuencias e intensidades intermedias (Asquith 2003). En la región estudiada, sus posibles efectos se minimizan porque no se presentaron. Por tanto, no se afectó de manera importante la pérdida de especies ni de la diversidad, y tanto el paisaje local como el regional se mantuvieron en proceso de sucesión. Ejemplo de ello fue la presencia de individuos con  $\geq 10$  cm de diámetro de algunas especies en peligro de extinción, como *Sclerolobium costaricense*, *Hymenolobium mesoamericanum*, *Platymiscium pinnatum* y *Cedrela fissilis* (Jiménez 1999). Estas espe-

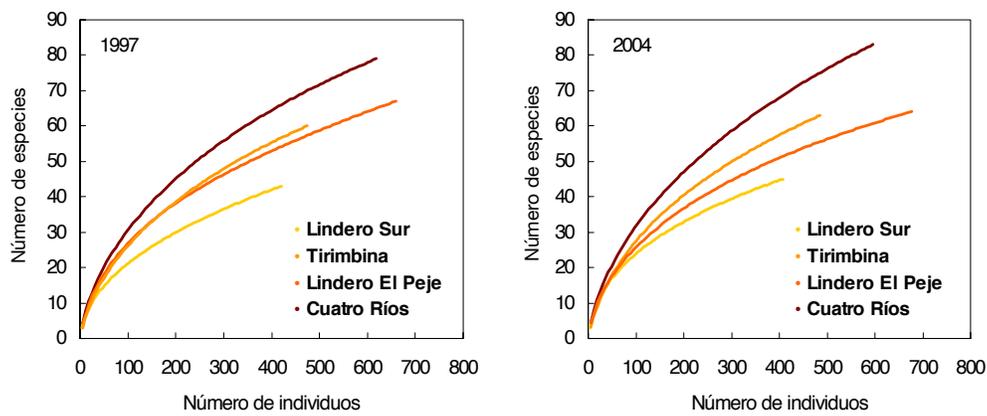
**Cuadro 1.** Cambios en la riqueza de especies ( $\geq 10$  cm dap) entre 1997-2004 para cuatro sitios del trópico húmedo costarricense

Sitio	Especies ganadas	Especies perdidas
Lindero Sur	6	2
Tirimbina	8	4
Lindero El Peje	2	3
Cuatro Ríos	8	7

cies en regeneración tardan más tiempo en llegar a los 10 cm de diámetro, lo cual puede explicar por qué no hubo un aumento en el número de estas especies en los sitios. En general, con el pasar de los años los bosques secundarios se pueden transformar en un mosaico heterogéneo de especies que da un valor más alto al recurso forestal (Smith et ál. 1997).

Algunos de los cambios en el comportamiento de los cuatro bosques estudiados se pueden deber a fenómenos atmosféricos (Redondo et ál. 2001). Así por ejemplo, en 1998 se presentó el fenómeno de El Niño; en ese año se dieron en la zona las temperaturas más altas de los últimos años y periodos de sequía más prolongados (OET 2000). Estos factores pudieran haber ocasionado que los individuos con ciertos requerimientos especiales murieran por las condiciones adversas (Chazdon et ál.

2005). Para 1999 el fenómeno de La Niña, por el contrario, produjo temperaturas bajas y precipitación alta, lo que pudo haber tenido una influencia positiva en los individuos del bosque (Redondo et ál. 2001). En la Estación La Selva, la temperatura promedio en 1998 fue de  $25,5^{\circ}\text{C}$  y la precipitación de 3953 mm, pero en 1999 la temperatura disminuyó a  $24,7^{\circ}\text{C}$  y la precipitación se incrementó hasta 4151 mm (OET 2000). Así, es de importancia destacar el rol que juegan estos cambios climáticos en la presencia de individuos en los bosques secundarios. Según Hubbell y Foster (1990) y Condit et ál. (1992, 1995), la sequía inducida por el fenómeno El Niño entre 1982 y 1983 en la Isla Barro Colorado provocó un 3% de mortalidad de individuos con  $\geq 10$  cm dap; lo que hizo que se formaran claros en donde la apertura del dosel favoreció la germinación de distintas especies vegetales.



**Figura 3.** Riqueza de especies ( $\geq 10$  cm dap) a través del tiempo para cuatro sitios del trópico húmedo costarricense

### Incremento diamétrico y área basal

Al observar los datos promedio del dap, se determinó que en todos los sitios estudiados este aumenta conforme el bosque gana en edad (Fig. 4). Pese a lo anterior, si se compara Lindero Sur (menor edad) con La Tirimbina (mayor edad), el primero obtuvo valores mayores de diámetro promedio y área basal: 3,5 mm/año contra 2,7 mm/año. En Lindero El Peje, ese valor fue de 1,4 mm/año y en Cuatro Ríos fue de 1,1 mm/año. Tanto Fedlmeier (1996), en la zona Huetar Norte de Costa Rica, como Redondo et ál. (2001) en los mismos sitios de nuestro estudio entre 1997-1999, encontraron que conforme aumentó la edad del sitio, el incremento diamétrico disminuyó. Sin embargo, estos valores de incrementos difieren con los encontrados en el presente trabajo. Las mayores diferencias se dan en los bosques jóvenes. Los fenómenos atmosféricos presentes en la zona durante la investigación de Redondo et ál. (2001) bien pudieron influir en mayores crecimientos, ya que los árboles posiblemente tuvieron mejores condiciones para su desarrollo, tales como una humedad óptima y mayor disponibilidad de nutrientes. Sin embargo, es posible que al restablecerse las condiciones climáticas, se diera una tendencia hacia la estabilización en el crecimiento diamétrico. En ambos estudios, los bosques maduros fueron los que tuvieron valores más semejantes a los encontrados con nuestra investigación. Los valores más bajos se pueden deber a que los bosques secundarios maduros se encuentran en una etapa donde la disponibilidad de recursos es menor por la mayor competencia entre individuos por nutrientes y agua.

Los valores de incremento en el diámetro se ven fuertemente influenciados por las especies de palmas encontradas en el sitio, como *Euterpe precatoria*, *Iriartea deltoidea*

y *Socratea exorrhiza*, las cuales presentan un gran crecimiento. Las palmas por lo general crecen mucho en los primeros estadios, pero no llegan a sobrepasar diámetros mayores a 30 cm (Henderson, citado por Redondo et ál. 2001).

Por otra parte, el comportamiento del área basal a través del tiempo en todos los sitios mostró una tendencia lineal hacia el incremento conforme el bosque madura (Fig. 5). En el Lindero Sur, el área basal presentó un incremento de 37,4%, 25,4% en La Tirimbina, 15,7% en Lindero El Peje y 7,2% en Cuatro Ríos. En bosques secundarios de la

zona norte de Costa Rica, Finegan y Guillén (1992) encontraron que el área basal máxima estaba entre 17-27 m<sup>2</sup>/ha a los 12 años de edad; entre 8,5-26,8 m<sup>2</sup>/ha a los 15 años; entre 20,9-27,4 m<sup>2</sup>/ha a los 20 años; entre 17,4-25 m<sup>2</sup>/ha a los 25 años. Por su parte, Lamprecht (1990) señala que para bosques de tierras bajas, los valores de área basal total tienden a oscilar entre 30 y 40 m<sup>2</sup>/ha, mientras que Camacho et ál. (1999) encontraron para un bosque primario en La Tirimbina (diámetro ≥10 cm) un área basal de 30,8 m<sup>2</sup>/ha; Guariguata et ál. (1997), para individuos de igual diámetro provenientes de tres

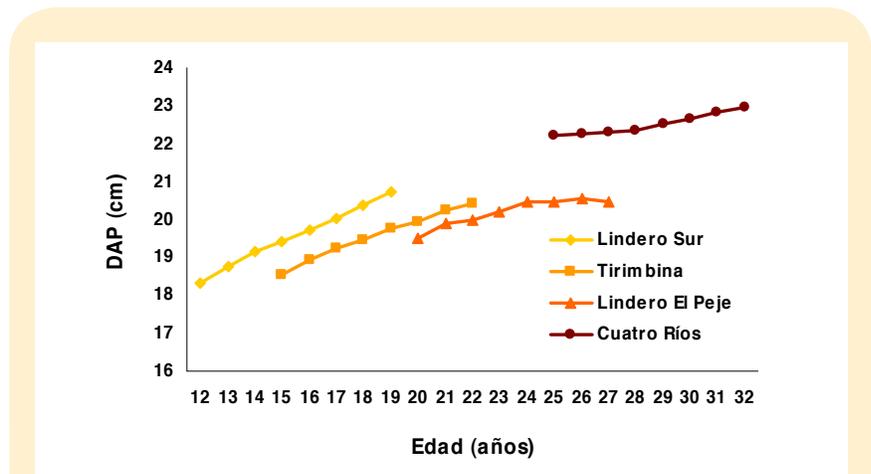


Figura 4. Incremento diamétrico (≥10 cm dap) a través del tiempo para cuatro sitios del trópico húmedo costarricense

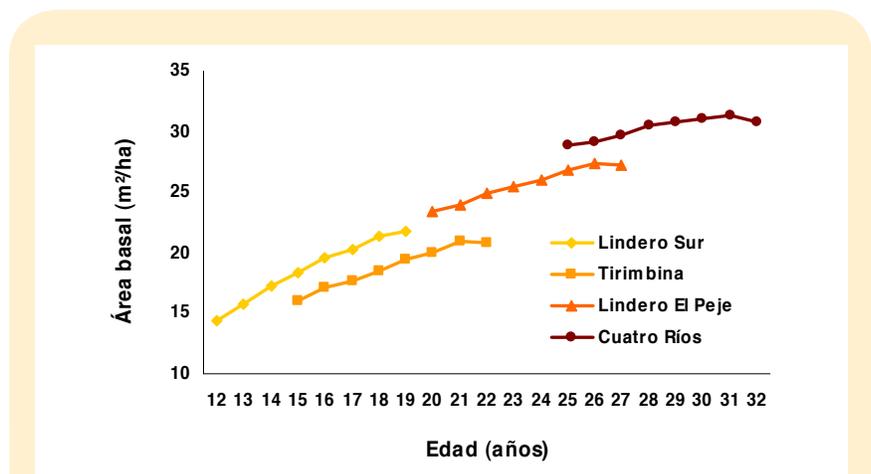


Figura 5. Área basal (≥10 cm dap) a través del tiempo para cuatro sitios del trópico húmedo costarricense

bosques primarios de la región de Sarapiquí encontraron un área basal promedio de 28,83 m<sup>2</sup>/ha.

Como se ve, los bosques evaluados presentaron valores de área basal que se encuentran dentro de lo reportado para la región, e incluso superan algunos datos de bosques primarios. Tal es el caso de Cuatro Ríos, donde a los 29 años de edad se midió un área basal de 30,82 m<sup>2</sup>/ha, que supera los valores encontrados por Camacho et ál. (1999). Al igual que en otros estudios (Santander 1980, Alpízar 1981, Brenes 1986 y Ortiz 1985), la mayor concentración del área basal ocurrió en las clases diamétricas menores de 30 cm dap, lo cual demuestra la alta dinámica entre individuos por alcanzar el dosel superior.

### Especies comerciales

Se encontró que las especies comerciales presentes en los bosques secundarios estudiados rondan entre 35-40% del total de especies encontradas, aunque en la mayoría de los casos esta cantidad representa más del 70% del área basal del bosque (Cuadro 2), lo que podría dar un alto valor económico a los bosques secundarios. Se encontraron algunas especies de interés comercial pero con diámetro menor al de medición; entre ellas *Hymenolobium mesoamericanum* (en los cuatro sitios), *Lecythis ampla* (en El Peje y Tirimbina), *Cedrela odorata* (en Lindero Sur) y *Dussia macrophylla* (en El Peje y Cuatro Ríos).

Para el período 1997-1999, Redondo et ál. (2001) encontraron

en los cuatro bosques, que el área basal mostraba una mayor concentración en los individuos de especies comerciales: Lindero El Peje con un 58% de su área basal concentrada en las especies comerciales fue el sitio de menor valor; los otros tres estuvieron por encima del 70%. Estos valores presentan gran similitud con los encontrados en el presente estudio: Lindero El Peje (62,1% de área basal concentrada en las especies comerciales) siguió siendo el de menor valor y los restantes tres sitios presentaron valores entre 64,2 y 71,2%. Los altos valores de área basal son favorecidos por la permanencia de árboles remanentes en el sitio. Según Guariguata et ál. (1997), cerca del 15% de área basal en los bosques secundarios corresponde a individuos remanentes que se dejaron cuando se eliminó la cobertura vegetal. Asimismo, Redondo et ál. (2001) determinaron los siguientes valores de área basal en especies remanentes: Lindero Sur 18% del total, La Tirimbina 12%, Lindero El Peje 3% y Cuatro Ríos 3%. Se destaca el rol que cumplen estos individuos en la regeneración del sitio, pues aportan un beneficio neto al banco de semillas. Sin embargo, Dupuy y Chazdon (1998) señalan que son más importantes las semillas que provienen de las especies actuales o en regeneración, porque muchas de las del banco de semillas del suelo no regeneran a la sombra.

En general, se observó que los bosques secundarios alcanzaron el área basal de algunos bosques primarios en la misma región, aun-

que la principal diferencia se da en la composición florística. En los bosques secundarios, las especies del dosel superior más frecuentemente encontradas fueron *Vochysia ferruginia*, *Simarouba amara*, *Goethalsia meiantha*, *Pentaclethra macroloba*, *Laetia procera*, *Xylopia sericophylla*, las cuales no son las que dominan el dosel superior de los bosques primarios, con excepción de *P. macroloba*.

Al igual que ocurre con la densidad total de árboles, la densidad de individuos de especies comerciales (Fig. 6) y el área basal comercial (Fig. 7) aumentan conforme los bosques van madurando. En ambos casos, los mayores incrementos se dan en los bosques jóvenes (Lindero Sur y La Tirimbina); sin embargo, esta relación difiere con la abundancia relativa de árboles comerciales, la cual tiende a disminuir en los bosques maduros.

### Biomasa

Con respecto a la biomasa sobre el suelo, se determinó que esta se incrementa con la edad del bosque (Fig. 8); sin embargo, el bosque de La Tirimbina tuvo valores más bajos de biomasa que los reportados en el Lindero Sur, pese a que este último es de menor edad. Lo mismo ocurrió con el valor para la biomasa del último año de estudio en el Lindero Sur (20 años) y el primero en el Lindero El Peje al inicio de los estudios (20 años).

La sucesión secundaria se caracteriza por un constante cambio en la asignación relativa de la biomasa dentro de la comunidad vegetal (Ewel 1971). Si se analizan los valores encontrados de biomasa, se observa que los dos sitios más jóvenes (Lindero Sur y la Tirimbina) tuvieron mayores incrementos que los sitios de mayor edad (Lindero El Peje y Cuatro Ríos). Esta situación define claramente las diferencias en la tasa de recuperación de los bosques jóvenes en contraste con los

**Cuadro 2.** Especies comerciales ( $\geq 10$  cm dap) encontradas en cuatro sitios del trópico húmedo costarricense

	Lindero Sur	Tirimbina	Lindero El Peje	Cuatro Ríos
Abundancia relativa de árboles comerciales (%)	61,1	54,2	53,5	55,5
Área basal de árboles comerciales (%)	76,6	73,5	62,2	71,2
Especies de árboles comerciales (%)	39,6	40,3	38,0	35,6

maduros. En general, los bosques secundarios podrían tener una mayor acumulación de biomasa que algunos bosques primarios. Brown y Lugo (1990) y Silver et ál. (2000) reportan hasta 100 ton/ha de biomasa durante los primeros 15-20 años posteriores al abandono. Esos autores consideran factores como el uso anterior de la tierra, el clima y la fertilidad del suelo como los elementos que finalmente definen el patrón de acumulación de biomasa en los bosques secundarios. Por ejemplo, Fearnside y Guimaraes (1996) encontraron que los bosques secundarios que se originan en los campos de cultivo abandonados crecen mucho más rápido que los que surgen en un pastizal. Asimismo, Silver et ál. (2000) encontraron que en los primeros 20 años de sucesión en bosques secos, la biomasa tiende a acumularse de forma más acelerada en comparación con bosques húmedos o lluviosos; sin embargo, al considerar un lapso más extenso (80 años), la tasa de acumulación de biomasa es superior en bosques húmedos. Estas diferencias se deben principalmente a los mecanismos de regeneración de ambos ecosistemas: en el bosque seco predomina una gran cantidad de rebrotes (asociados a las quemaduras naturales), lo cual genera valores altos de acumulación de biomasa en los primeros años; en el bosque húmedo, la regeneración ocurre en su mayoría por germinación de semillas, situación que a largo plazo permanecerá constante, a diferencia de la presencia de rebrotes, que tiende a disminuir conforme avanza la sucesión.

Se desconoce todavía el tiempo que tardaría un bosque secundario en alcanzar una biomasa similar a la de un bosque primario. Saldarriaga et ál. (1998) estiman que deben transcurrir al menos 190 años para que los valores de biomasa aérea se asemejen a los de un bosque primario. Solo con el establecimiento de árboles grandes en el sitio, los cuales representan la mayor proporción de la biomasa, se logran valores de biomasa aérea similares a los de un bosque primario (Brown y Lugo 1990, Clark y Clark 1996).

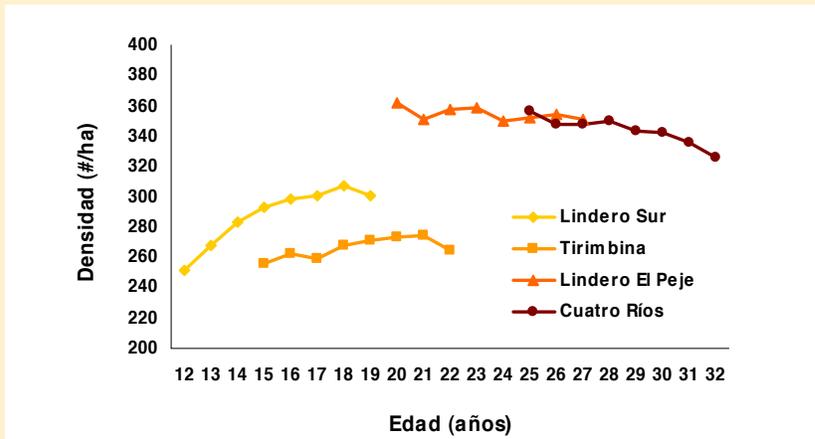


Figura 6. Densidad de árboles comerciales (≥10 cm dap) a través del tiempo para cuatro sitios del trópico húmedo costarricense

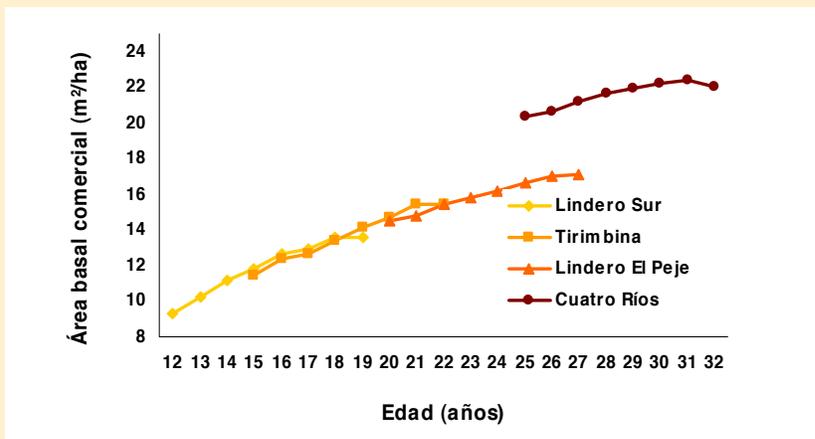


Figura 7. Área basal comercial (≥10 cm dap) a través del tiempo para cuatro sitios del trópico húmedo costarricense

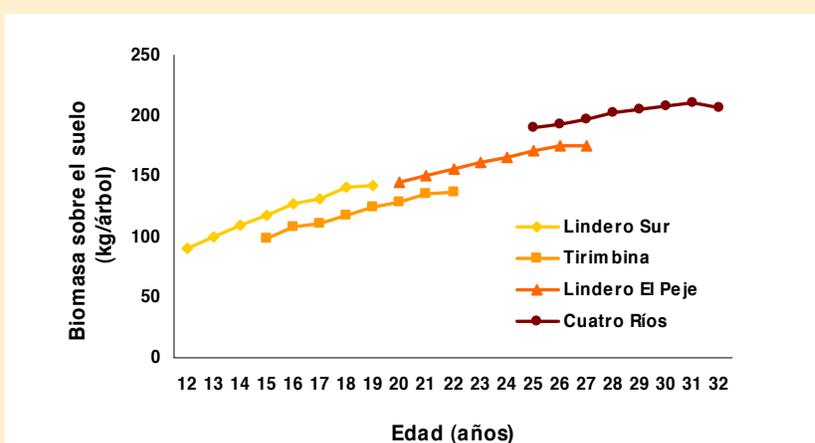


Figura 8. Cantidad de biomasa (kg/árbol) existente en cuatro bosques secundarios del trópico húmedo costarricense

## Valor para la conservación o uso

Debido al incremento en la cobertura de los bosques secundarios en los últimos años (Proyecto Estado de la Nación 2001), estos sitios, dependiendo de sus características, podrían ser considerados en los planes de conservación o de aprovechamiento en Costa Rica. Estas opciones, sin embargo, dependen de características que varían grandemente con el sitio, como zona de vida, edad, composición florística, área basal, densidad, diámetro promedio y biomasa. La combinación de esos factores determina qué uso sería el mejor, tanto en términos económicos como ecológicos.

Así entonces, si la cantidad de especies comerciales ronda entre 35-40% del total de especies encontradas, y si en la mayoría de sitios el 70% el área basal corresponde a individuos de especies comerciales, estos bosques secundarios podrían ser una fuente de productos comerciales –en especial madera– y, en consecuencia, podrían ayudar a aliviar la presión sobre los bosques primarios (Finegan 1992, Kammesheidt 2002). Además, también podrían contribuir a paliar el problema que significa la disminución actual de la tasa de reforestación en Costa Rica (Arce y Barrantes 2004). No obstante, hay una serie de consideraciones que se deben tener en cuenta, antes de decidirse por el uso comercial.

1. Conforme el bosque madura, el aumento en el área basal total y comercial pudiera conducir a una idea equívoca en cuanto a la productividad del sitio. Como se observó, la densidad de individuos de especies comerciales ( $\geq 10$  cm dap) tiende a disminuir en los bosques maduros, donde se presentó una disminución entre 2 y 4 individuos comerciales/año. Por ello, la identificación de una edad óptima para el aprovechamiento (cuando el aumento del área basal compense la disminución en la densidad de individuos) es fundamental para

maximizar los beneficios obtenidos del bosque. Tales beneficios se ven influenciados por individuos de categorías diamétricas menores y especies de menos valor económico que las presentes en un bosque primario (Viquez 1993).

2. Un aspecto negativo de la corta del bosque secundario –al menos en el caso de Costa Rica– es que la mayor parte de esos bosques están inmersos en una matriz de hábitats transformados (Kattan y Álvarez-López 1996, Nepstad et ál. 1996, Viana y Tabanez 1996) y pertenecen a muchos pequeños propietarios. Esto los ubica en una difícil situación para su aprovechamiento, desde un punto de vista estratégico, ya que tales características complican o limitan la rentabilidad que se pueda obtener de ellos.
3. La presencia de árboles remanentes en los bosques secundarios, asociada a la influencia de la intensidad de uso anterior del suelo, la cercanía a fuentes de semillas y el momento de llegada de las semillas determinan no sólo el patrón de regeneración, sino también el tipo de especies que se encontrarán en el lugar (Guariguata y Ostertag 2000) que, como se mencionó anteriormente, serán de un valor económico menor.
4. El aspecto de paisaje fragmentado que tienen los bosques secundarios, producto del cambio de uso de suelo, –con distancias entre parches, tamaños y formas variables (Kattan 2003)– hace que surjan ciertas distorsiones en el ambiente, como el aumento en la temperatura superficial del suelo y cambios en el patrón de circulación del viento y en el ciclo hidrológico (Saunders et ál. 1991, Hobbs 1993). Estas situaciones, con el paso del tiempo, influyen en la disminución de la productividad del suelo. Como resultado de la fragmentación del bosque, la deforestación a nivel local y regional favorece la extinción de especies, tanto por la pérdida de diversidad

(al reducirse la cobertura boscosa), como por el aislamiento de las poblaciones. En consecuencia, se incrementa el riesgo de extinción por factores demográficos o por perturbaciones naturales como la deriva genética (Kattan 2003).

5. Según la “teoría de la biogeografía de islas” (Simberloff 1988), existe una relación positiva entre el número de especies y el área en que se encuentran, así como con la distancia a “tierra firme”, lo que ayuda a que aumente la tasa de recolonización de especies nuevas. Por esto, la conservación de los bosques secundarios en las zonas fragmentadas es clave para reintegrar comunidades aisladas. En este sentido, los bosques secundarios cumplen un rol de corredores biológicos, al interconectar fragmentos y facilitar el movimiento de especies entre ellos; en consecuencia, aumenta la biodiversidad de la región y se favorece la llegada de individuos de especies de mayor valor económico (Kattan 2003). Sin embargo, la implementación de los corredores biológicos presenta varios factores negativos, como el hecho de que pueden servir como rutas de diseminación de enfermedades, o de entrada de especies invasoras a los remanentes de bosque intacto (Simberloff y Cox 1987, Simberloff et ál. 1992, Hobbs 1993). Pese a esto, los corredores biológicos se perfilan como una estrategia para mitigar los efectos negativos de la fragmentación (Beier y Noss 1998).

Guariguata y Ostertag (2000) mencionan que al estudiar los bosques secundarios se ha tendido a investigar las características estructurales (p.e. área basal, densidad, biomasa) y a dejar de lado las características funcionales (p.e. productividad, ambientes luminosos). Una interrogante válida para abordar los cambios en el tiempo que sufren los bosques secundarios podría ser *en qué momento recupera el ecosistema el nivel funcional que tenía antes de ser alterado*. Según estos

autores, se ha prestado mucha atención al estudio de la especie o grupo de especies que domina una determinada etapa de la sucesión; sin embargo, desde una perspectiva funcional, un ecosistema podría recuperar sus atributos estructurales y florísticos antes que su funcionalidad. Claro ejemplo de esto son los valores obtenidos de densidad de individuos y área basal, así como los fuertes incrementos en los sitios más jóvenes de nuestro estudio, cuyo comportamiento en los últimos años fue similar al de bosques primarios aledaños.

Si se toma la diversidad genética como una variable importante en cuanto al grado de recuperación de un sitio, se observan grandes limitaciones en los bosques secundarios. Sezen et ál. (2005), en un estudio a una población de la palma *Iriartea deltoidea* en bosques secundarios rodeados de bosques primarios, encontraron que la diversidad genética de esta especie era baja; se comprobó que dos individuos dominantes del bosque primario contribuyeron con un 56% de genes a la población presente en el bosque secundario. Esto a pesar de que el bosque primario presentaba las

mejores condiciones en cuanto a diversidad y abundancia de semillas, que las comunidades de animales dispersores se encontraban intactas, y que no había barreras físicas ni ecológicas para la dispersión.

Al igual que se dijo para la biomasa, en los bosques secundarios debe darse un cambio continuo durante las diferentes generaciones sucesionales para que el ecosistema recupere la diversidad genética a los niveles observados en bosques primarios. La presencia de parches en el paisaje de bosques secundarios afecta igualmente a las especies de fauna necesitadas de ciertas condiciones de cobertura vegetal para su desarrollo. Según Kattan (2003), entre las especies más vulnerables a la extinción se encuentran los gremios de las rapaces, los frugívoros grandes de dosel, los insectívoros grandes del sotobosque y los pequeños insectívoros especializados en poblaciones de plantas específicas. Diferentes autores como Willis (1974), Leck (1979), Karr (1982), Powell y Powell (1987), Robinson (1999), Kattan et ál. (1994), Becker et ál. (1991) concuerdan en que la permanencia de ciertas especies de mamíferos e insectos se correlaciona

con el área de los fragmentos donde se ubiquen. Por lo tanto, la reducción de la cobertura boscosa tiende a disminuir la abundancia de especies de aves –p.e. frugívoros grandes y depredadores, como águilas y búhos (Willis 1979, Leck 1979, Karr 1982), insectívoros del sotobosque (Kattan et ál. 1994, Rengifo 1999), abejas euglosinas (Powell y Powell 1987) y mamíferos pequeños (Lyam 1997), entre otras especies animales. Es de gran importancia el rol que cumple el bosque secundario en la recuperación de la fauna, tanto a corto como a mediano y largo plazo. En un estudio realizado por Becker et ál. (1991) se encontró que seis años después del abandono, la abundancia de abejas euglosinas se había incrementado rápidamente.

Los estudios mencionados apoyan la idea de dar valor a los bosques secundarios, no sólo como recuperadores de funciones estrictamente vegetales sino también de funciones ligadas a los ecosistemas formados por las especies arbóreas y de fauna presentes en estos sitios. La meta es, entonces, la recuperación en conjunto de las características funcionales de los bosques tropicales. 

## Literatura citada

- Aide, TM; Zimmerman, JK; Rosario, M; Marciano, H. 1996. Forest recovery in abandoned cattle pastures along an elevational gradient in Northeastern Puerto Rico. *Biotropica* 28: 537-548.
- Alpizar, W. 1981. Análisis preliminar, con énfasis en el recurso forestal de la zona de Murciélago, Parque Nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica. Informe de práctica de especialidad. Cartago, CR, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 56 p.
- Arce, H; Barrantes, A. 2004. La madera en Costa Rica: situación actual y perspectivas. San José, CR, FONAFIFO. 25 p.
- Asquith, NM. 2003. La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. In Guariguata, M; Kattan, GH. (Eds.). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago, CR, Editorial Tecnológica de Costa Rica. p. 377-406.
- Becker, P; Moure, JS; Peralta, FJA. 1991. More about euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica* 23: 586-591.
- Beier, P; Noss, RF. 1998. Do habitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology* 12: 380-389.
- Brenes, L. 1986. Estudio del bosque aledaño a Mina Moncada (San Ramón, Costa Rica) para establecer un refugio de vida silvestre. Tesis Licenciatura. San José, CR, Universidad de Costa Rica. 97 p.
- Brown, S. 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests. Rome, IT, FAO. Forestry Paper 134.
- \_\_\_\_\_; Lugo, AE. 1990. Tropical secondary forests. *Journal of Tropical Ecology* 6: 1-32.
- Camacho, M; Finegan, B; Orozco, L. 1999. Dinámica de la estructura y del crecimiento de bosques húmedos tropicales del noroeste de Costa Rica: Primera década de investigación. In Taller La dinámica de los bosques en Costa Rica y sus implicaciones en el manejo forestal. Cartago, CR, ITCR. 8 p.
- Charles-Dominique, P; Atramentowics, A; Charles-Dominique, H; Gerard, H; Hladick, A; Hladick, CM; Prévost, F. 1981. Les mammifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: inter-relations plantes-animaux. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)* 35: 341-435.
- Chazdon, RL. 2003. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics* 6: 51-71.
- \_\_\_\_\_; Coe, FG. 1999. Ethnobotany of woody species in second growth, old-growth, and selectively logged forests of Northeastern Costa Rica. *Conservation Biology* 13: 1312-1322.
- \_\_\_\_\_; Redondo Brenes, A; Vilchez Alvarado, B. 2005. Effects of climate and stand age on annual tree dynamics in tropical second-growth rain forests. *Ecology* 86:1808-1815.
- Clark, DB; Clark, DA. 1996. Abundance, growth, and mortality of very large trees in neotropical lowland rain forest. *Forest Ecology and Management* 80: 235-244.
- \_\_\_\_\_; Clark, DA. 2000. Landscape-scale variation in forest structure and biomass in a tropical rain forest. *Forest Ecology and Management* 137: 185-198.
- Condit, R; Hubell, SP; Foster, RB. 1992. Stability and change of a neotropical forest over a decade. *BioScience* 42: 822-828.

- \_\_\_\_\_; Hubell, SP; Foster, RB. 1995. Mortality rates of 205 tree and shrub species and the impact of a severe drought. *Ecological Monographs* 65: 419-439.
- Duna, RR. 2004. Recovery of faunal communities during tropical forest regeneration. *Conservation Biology* 18: 302-309.
- Dupuy, JM; Chazdon, RL. 1998. Long-term effects of forest regrowth and selective logging on the seed bank of tropical forests in NE Costa Rica. *Biotropica* 30: 223-237.
- Ewel, JJ. 1971. Biomass changes in early tropical succession. *Turrialba* 21: 110-112.
- FAO. 2007. State of the World's Forests. FAO. Rome, Italy.
- Fearnside, PM; Guimaraes, WB. 1996. Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 80: 35-46.
- Fedlmeier, C. 1996. Desarrollo de bosques secundarios en zonas de pastoreo abandonadas de la Zona Norte de Costa Rica. Tesis Ph.D. Traducción O. Murillo. Gottingen, DE, Universidad Georg-August. 177 p.
- Finegan, B. 1992. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. *Forest Ecology and Management* 47: 295-321.
- \_\_\_\_\_; Guillén, L. 1992. Crecimiento y rendimiento de bosques húmedos secundarios en Sarapiquí, Costa Rica y los factores que lo determinan. *In* Congreso Forestal Nacional [II, 25-27 noviembre, 1992, San José, Costa Rica], p. 142-144.
- Guariguata, M; Chazdon, R; Denslow, J; Dupuy, J; Anderson, L. 1997. Structure and floristics of secondary and old-growth forest stands in lowland Costa Rica. *Plant Ecology* 132: 107-120.
- \_\_\_\_\_; Kattan, GH. (Eds.). 2002. *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago, CR, Editorial Tecnológica de Costa Rica. 692 p.
- \_\_\_\_\_; Ostertag, R. 2000. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* 5292 (2000): 1-22.
- Hobbs, RJ. 1993. Effects of landscape fragmentation on ecosystem processes in the western Australian wheat belt. *Biological Conservation* 64: 193-201.
- Holdridge, L.R. 1978. *Ecología basada en zonas de vida*. San José, CR, IICA. 216 p.
- Jiménez, Q. 1999. Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. Heredia, CR, -SIDA. 187 p.
- \_\_\_\_\_; Rojas, F; Rojas, V; Rodríguez, L. 2002. Árboles maderables de Costa Rica: ecología y silvicultura. Heredia, CR, INBio.
- Kammesheidt, L. 2002. Perspectives on secondary forest management in tropical humid lowland America. *Ambio* 31: 243-250.
- Karr, JR. 1982. Avian extinction on Barro Colorado Island, Panamá: A reassessment. *American Naturalist* 119: 220-239.
- Kattan, G. 2003. *Ecología y conservación de bosques neotropicales: fragmentación; patrones y mecanismos de extinción de especies*. Cartago, CR, Editorial Tecnológica de Costa Rica. 692 p.
- \_\_\_\_\_; Álvarez-López, H. 1996. Preservation and management of biodiversity in fragmented landscapes in the Colombian Andes. *In* Schelhas, J; Greenberg, R. (Eds.). *Forest patches in tropical landscapes*. US, Island Press. p. 3-18.
- \_\_\_\_\_; Álvarez-López, H; Giraldo, M. 1994. Forest fragmentation and bird extinction: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology* 8: 138-146.
- Lamb, D; Erskine, PD; Parrotta, JA. 2005. Restoration of degraded tropical forest landscapes. *Science* 310: 1628-1632.
- Lamprecht, H. 1990. *Silvicultura en los trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas - posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Trad. A Carrillo. Eschborn, República Federal de Alemania, GTZ. 335 p.
- Laurance, WF; Cochrane, MA; Bergan, S; Fearnside, PM; Delamonica, P; Barber, C; D'Angelo, S; Fernández, T. 2001. The future of the Brazilian Amazon. *Science* 291: 438-439.
- Leck, CF. 1979. Avian extinctions in an isolated tropical wet-forest preserve, Ecuador. *Auk* 96: 343-352.
- Lugo, AE. 1992. Comparison of tropical tree plantations and with secondary forests of similar age. *Ecological Monographs* 62: 1-41.
- Lyam, AJ. 1997. Rapid decline in small mammal diversity in monsoon evergreen forest fragments in Thailand. *In* Laurance, WF; Bierregaard, RO. (Eds.). *Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragmented communities*. US, The University of Chicago Press. p. 222-240.
- Müller, E; Guillén, L; Fedlmeier, CH; Cartín, F. 1992. Bosque secundario: Una reforestación natural. Proyecto CATIE / COSUDE-COSEFORMA. Costa Rica. 5 p.
- Nepstad, DC; Mounthino, PR; Uhl, C; Vieira, IC; Cardoso da Silva, JM. 1996. The ecological importance of forest remnants in an Eastern Amazonian frontier landscape. *In* Schelhas, J; Greenberg, R. (Eds.). *Forest patches in tropical landscapes*. US, Island Press. p. 133-150.
- OET (Organización para Estudios Tropicales). 2000. Datos de precipitación y temperatura, período 1997 - 2000. Puerto Viejo, Sarapiquí, CR, Estación Biológica La Selva.
- Ortiz, R. 1985. Análisis ecológico de un bosque premontano muy húmedo en la reserva Forestal de San Ramón, Alajuela, Costa Rica. *Cienc Tec.* 9: 59-71.
- Powell, AH; Powell, GVN. 1987. Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica* 19: 176-179.
- Proyecto Estado de la Nación. 2001. Estado de la nación en desarrollo humano sostenible. Séptimo Informe. San José, CR.
- Ramírez, A; Maldonado, T. 1998. Desarrollo socioeconómico y el ambiente natural en Costa Rica: situación actual y perspectivas. San José, CR, Fundación Geotrópica. 159 p.
- Redondo, A; Vílchez, B; Chazdon, R. 2001. Estudio de la dinámica y composición de cuatro bosques secundarios en la región Huatar Norte, Sarapiquí, Costa Rica. *Revista Forestal Centroamericana* 36(1): 20-26.
- Rengifo, LM. 1999. Composition changes in a sub-Andean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation Biology* 13: 1124-1139.
- Robinson, WD. 1999. Long-term changes in the avifauna of Barro Colorado Island, Panamá: A tropical forest isolate. *Conservation Biology* 13: 85-97.
- Saldarriaga, JG; West, DC; Tharp, ML; Uhl, C. 1998. Long-term chrono-consequences of forest succession in the upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. *Journal of Ecology* 76: 938-958.
- Sánchez-Azofeifa, GA; Harris, RC; Skole, DL. 2001. Deforestation in Costa Rica: A quantitative analysis using remote sensing imagery. *Biotropica* 33(3): 378-384.
- Santander, C. 1980. *Inventario detallado de la Finca Las Cruces, Heredia, Costa Rica*. Heredia, CR, Universidad Nacional. 136 p.
- Saunders, DA; Hobbs, RJ; Margules, CR. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology* 5: 18-32.
- Sezen, U; Chazdon, R; Holsinger, K. 2005. Genetic consequences of tropical second-growth forest regeneration. *Science* 307(5711): 891.
- Silver, WL; Ostertag, R; Lugo, AE. 2000. The potential for carbon sequestration through reforestation of abandoned tropical agricultural and pasture lands. *Restoration Ecology* 8: 394-407.
- Simberloff, D. 1988. The contribution of population and community biology to conservation science. *Annual Review of Ecology and Systematics* 19: 473-511.
- \_\_\_\_\_; Cox, J. 1987. Consequences and costs of conservation corridors. *Conservation Biology* 1: 63-71.
- \_\_\_\_\_; Farr, JA; Cox, J; Mehlman, DW. 1992. Movement corridors: conservation bargains or poor investments? *Conservation Biology* 6: 493-504.
- Smith, J; Sabogal, C; De Jong, W; Kaimowitz, D. 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. *In* Taller internacional sobre el estado actual y potencial de manejo y desarrollo del bosque secundario tropical en América Latina [1, 2 al 6 de junio 1997, Pucallpa, Perú]. p. 149-159.
- Viana, VM; Tabanez, AAJ. 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. *In* Schelhas, J; Greenberg, R. (Eds.). *Forest patches in tropical landscapes*. US, Island Press. p. 151-167.
- Viquez, M. 1993. El manejo de bosques secundarios: una oportunidad para los agricultores. San José, CR, Departamento de Desarrollo Campesino Forestal, DGF. 10 p.
- Whitmore, TC. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. *In* Laurance, WF; Bierregaard, RO. (Eds.). *Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragmented communities*. US, The University of Chicago Press. p. 3-12.
- Willis, EO. 1974. Populations and local extinction of birds on Barro Colorado Island, Panamá. *Ecological Monographs* 44: 153-169.
- \_\_\_\_\_. 1979. The composition of avian communities in remnant woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 33:1-25.
- Wilson, EO. 1988. The current state of biological diversity. *In* Wilson, EO. (Ed.). *Biodiversity*. US, National Academy Press. p. 3-18.

# Experiencias y desafíos para la cogestión de cuencas hidrográficas en América Latina

## Conclusiones del seminario internacional<sup>1</sup>

Laura Benegas; Francisco Jiménez;  
Jorge Faustino; Ingo Gentes<sup>2</sup>

### Introducción

La cogestión es la gestión conjunta, compartida y colaborativa mediante la cual diferentes actores locales integran esfuerzos, recursos, experiencias y conocimientos para desarrollar procesos que generen impactos favorables y sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales y el ambiente en las cuencas hidrográficas, a corto, mediano y largo plazo. Como actores locales se consideran los productores, grupos organizados, gobiernos locales, empresa privada, organizaciones no gubernamentales, instituciones nacionales, organismos donantes y cooperantes. La cogestión se sustenta en la participación plena y real de los actores en la toma de decisiones, así como en los procesos de empoderamiento comunitario y de organización local; tal participación, sin embargo, debe ir vinculada a las competencias de los diversos niveles y sectores nacionales relacionados con el manejo y la gestión de cuencas. La cogestión busca la sistematización de experiencias y la generación e intercambio de conocimientos adaptados a las condiciones del territorio; además, utiliza mecanismos efectivos de comunicación,

retroalimentación, reflexión, alianzas de aprendizaje y formación de capital humano.

La cogestión de cuencas hidrográficas en América Latina busca superar las debilidades asociadas a iniciativas de manejo de cuencas que se han venido implementando en la región. A pesar de las mejores intenciones y algunas experiencias y lecciones favorables, el impacto sobre la sustentabilidad de los recursos naturales no ha sido suficiente para responder a las necesidades de la población y de los ecosistemas. En otras palabras, se ganan batallas, pero la guerra contra la degradación de los recursos naturales se está perdiendo.

Las discusiones y reflexiones sobre las experiencias y desafíos para el manejo y gestión de cuencas hidrográficas que aquí se ofrecen, son el resultado del seminario internacional sobre “Cogestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos”, que tuvo lugar en el mes de octubre de 2008 en Turrialba, Costa Rica. La actividad se realizó bajo los auspicios del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), por intermedio de su programa “Innovación, Aprendizaje

y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas” (Focuecas II). El Seminario contó con la participación de 140 personas provenientes de Costa Rica, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Guatemala, Cuba, Panamá, México, Ecuador, Colombia, Brasil, Paraguay y Perú. En esta oportunidad, académicos, productores, líderes comunitarios, decisores y algunos representantes de entes privados hicieron importantes aportes al debate y reflexión, a partir de cuatro temas orientadores: (i) planificación, implementación y monitoreo; (ii) gobernanza, gobernabilidad e institucionalidad; (iii) mecanismos de financiamiento; (iv) fortalecimiento de capacidades y formación de recursos humanos.

Las presentaciones discutidas en cada tema fueron las siguientes:

#### *Tema 1: Planificación, implementación y monitoreo para la cogestión de cuencas*

- Planificación, implementación y monitoreo de la cogestión de cuencas (H. Kammerbauer, Líder del Programa Focuecas II)
- Lecciones aprendidas del manejo de cuencas a diversas escalas en México (H. Cotler, Instituto

<sup>1</sup> Seminario Internacional “Cogestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos” realizado en CATIE del 14 al 16 de octubre del 2008

<sup>2</sup> Grupo Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, CATIE. Correos electrónicos: lbenegas@catie.ac.cr; fjimenez@catie.ac.cr; faustino@catie.ac.cr; igentes@catie.ac.cr

- Nacional de Ecología de México)
- El proyecto de manejo integral de cuencas hidrográficas, agua y saneamiento en Nicaragua (P.P. Orozco, Proyecto CARE-MARENA-PIMCHAS, Nicaragua)
  - Modelo de gestión alternativo para el manejo de cuencas en Chiapas, México (W. López, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México)

*Tema 2: Gobernanza, gobernabilidad e institucionalidad para la gestión de cuencas*

- Gobernanza, gobernabilidad e institucionalidad para la gestión de cuencas: experiencias en cuencas andinas (I. Gentes, División de Investigación y Desarrollo del CATIE-CIM)
  - Abordaje de conflictos para la efectiva protección de los recursos hídricos en camino hacia la gobernabilidad (C. Prins, División de Investigación y Desarrollo, CATIE)
  - El consejo de gestión de aguas de la cuenca del Paute, Ecuador (E. Molina, Consejo de Gestión de la cuenca del Paute, Ecuador)
  - El papel de los gobiernos locales en el manejo de cuencas: estudio de caso de los municipios de San Isidro y Armenia, El Salvador (S. García, Especialista en Manejo de Cuencas-Nippon Koei, El Salvador)
  - 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, Colombia (R. Sierra, Corporación de estudios, educación e investigación ambiental (CORPOCEAM), Colombia)
- naturales: ampliando la paleta de posibilidades (R. de Camino, División de Investigación y Desarrollo, CATIE)
- Hacia la sostenibilidad financiera de los programas de cuencas: los contratos vinculantes en Valle de Ángeles, Honduras (J.M. González, Programa Focuecas II, Honduras)
  - El fondo para la protección del agua: mecanismo financiero para la conservación y el cuidado del agua en Quito, Ecuador (J. Cisneros, Fondo para la Protección del Agua (FONAG), Ecuador)
  - El pago por el servicio ambiental hídrico como herramienta para la gestión territorial en zonas de recarga hídrica: la experiencia de las microcuencas de Marroquín y Sesesmiles en río Copán Ruinas, Honduras (J.A. León, Programa Focuecas II, Honduras)
  - Experiencias de la mancomunidad de municipios del Centro de Atlántida, Honduras en aspectos de financiamiento y sostenibilidad en la gestión de cuencas hidrográficas (J. Irías, Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida (MAMUCA), Honduras)

*Tema 4: Fortalecimiento de capacidades, organización y participación en la gestión de cuencas*

- El fortalecimiento de capacidades y formación de recursos humanos para la gestión de cuencas hidrográficas: la experiencia del CATIE (F. Jiménez, División de Investigación y Desarrollo, CATIE)
- El conocimiento tácito de calidad como piedra angular de la gestión de cuencas hídricas sustentables (G. Páez, Director Emérito del CATIE)
- Capacitación en posgrado y sus impactos en la gestión de cuencas en Nicaragua: el caso de la Universidad Nacional Agraria (J. Morales, Universidad Nacional Agraria de Nicaragua)

*Tema 3: Mecanismos de financiamiento para la gestión de cuencas*

- Mecanismos de financiamiento para la gestión de los recursos

- Estrategia de capacitación para la cogestión de cuencas en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua (N. Castellón, Programa Focuecas II, Nicaragua)

A continuación se resumen las **conclusiones del evento**, obtenidas de las presentaciones y debates generados en cada uno de los grupos temáticos:

- La planificación para implementar un modelo adaptativo de cogestión debe partir de los principios que guían la gestión, articulación y coordinación en este enfoque territorial. En este sentido, no se habla de prácticas definidas sino de arreglos por intereses comunes; lo novedoso es que los actores locales realicen el monitoreo para así apropiarse de los criterios e indicadores.
- La gestión territorial con enfoque de cogestión de cuencas es un concepto que se construye desde lo social; la gobernabilidad y gobernanza se fortalecen con la vinculación de los usuarios y proveedores de un recurso natural -por ejemplo, el agua.
- El manejo de cuencas en países con severas necesidades insatisfechas debe enfocarse en el servicio social hídrico y en temas de saneamiento, sin descuidar los otros recursos naturales que hacen posible el ciclo hidrológico.
- No se puede dar un cambio verdadero en la protección del recurso hídrico sin una correlación positiva de fuerzas; es decir, una masa crítica para el manejo y gestión conjunta de cuencas.
- Una buena estrategia de gestión en cuencas se sustenta en la participación de todos los actores y en la toma de decisiones compartidas basadas en la generación de conocimiento (información, investigación y comunicación).
- Se requieren mejores indicadores y formas de evaluación participativa para verificar si la implementación parcial de instrumentos económicos y la regulación de

mercados y políticas de gestión son el mejor mecanismo para convertir el comportamiento cultural de los usuarios en usos eficientes, beneficiosos y más sostenibles.

- Un acuerdo político concertado debe combinar enfoques regulatorios tradicionales e incentivos a la gestión ambiental local, así como instrumentos no impositivos (permisos transables, cargos reembolsables y sistemas de depósitos), impositivos (impuestos ambientales), e impuestos/subsidios por unidad de contaminación. Se deben garantizar incentivos tributarios a las empresas con alta responsabilidad corporativa socioambiental, así como impuestos a insumos y productos contaminantes estrechamente asociados a los procesos productivos, cuya emisión se quiere prevenir.
- Se debe dar prioridad a un enfoque que logre pasar de lo individual a lo plural en el tema de mecanismos de financiamiento. Para ello, son útiles algunos elementos como el concepto ampliado de capacidad de carga, basado en los capitales del territorio, los enfoques de múltiples actores, múltiples escalas, múltiples recursos y múltiples funciones. Por lo tanto, resulta más conveniente pensar y actuar siempre desde el paisaje o territorio; tal es el caso de las cuencas hidrográficas.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje –según la experiencia del CATIE– se debe fundamentar en un enfoque integral, sistémico e innovador que permita crear y desarrollar liderazgo, capacidad gerencial y técnica. Para ello es fundamental: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a emprender y aprender a convivir.
- La investigación de calidad del conocimiento tácito sobre cuencas es exigente, compleja y difícil porque demanda mucho tiempo del investigador antes

de definir, diseñar y recolectar los datos. Sin embargo, es tanto o más rica que la investigación del conocimiento explícito, más abundante y, potencialmente, más rescatable en el contexto de cuencas hidrográficas.

- Dos aspectos básicos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el manejo de cuencas son: (i) que el diseño del currículo contemple la formación integral sobre la base del paradigma de aprender-aprender y de la educación superior; (ii) que entre las destrezas y habilidades que deben aprender los estudiantes de cuencas, sean claves la capacidad de resolución de problemas y la capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Los procesos que inducen al cambio en la gestión de cuencas deben sustentarse en la gestión del conocimiento como una ganancia social de los habitantes. Las agendas compartidas dinamizan y optimizan el tiempo y los recursos existentes, reducen los costos de transacción y generan resultados concretos y compartidos.
- La educación en el proceso de cogestión de cuencas es un medio para lograr cambios y crear condiciones favorables para lograr ambientes de trabajo compartidos, así como mayor compromiso y participación.

### **Apuntes finales**

Deseamos aportar algunos elementos básicos que guíen en adelante las experiencias en proceso, así como las que surjan en el futuro sobre manejo y gestión de cuencas hidrográficas. Rescatamos, entonces, algunas recomendaciones útiles para la región, los desafíos por enfrentar y los acuerdos institucionales necesarios.

### **Recomendaciones**

- Los instrumentos económicos y ambientales (o de mercado) son

apropiados para la protección y conservación de las partes alta, media y baja de las cuencas.

- La posición que se debe asumir para la gestión de cuencas aún debe ser objeto de reflexión; hay que seleccionar elementos positivos entre las visiones antropocéntrica, egocéntrica o ecosistémica.
- La igualdad y equidad de género en la gestión de cuencas son fundamentales para el éxito del proceso.
- La construcción de indicadores para el manejo y gestión de cuencas puede promoverse a través de un centro logístico u observatorio social, como proceso de construcción colectiva.
- Se debe asumir una posición crítica, pero también proactiva, frente a las políticas y programas públicos para tratar de incidir en los mismos.
- Debido a la escasez de trabajos que investiguen y desarrollen la relación entre biodiversidad, ecosistemas y agua, se debe tomar en cuenta un abordaje de la parte biológica. Tales relaciones deben estar presentes en las experiencias de manejo y gestión de cuencas, actuales y futuras.
- Hay que identificar los problemas de gobernabilidad y de planificación en la formulación de programas y políticas.

### **Desafíos**

- La gestión de cuencas es compleja y requiere una instancia fiable y capaz de aglutinar a los grupos de actores.
- Se deben fomentar actividades y acciones en torno a la gestión comunitaria/colectiva del recurso hídrico para garantizar el bienestar social y ambiental. En tales actividades, la participación debe ser esencial, activa y llegar hasta el nivel de poderes de decisión delegados.
- El financiamiento debe mostrar las trayectorias que pueden ser evaluadas y/o replicadas, con base

en una gestión apropiada de cuencas (agua, bosques y suelo).

- Para trabajar en cuencas se requiere gobernabilidad y gobernanza construidas a partir del marco legal y normativo existente; con frecuencia es necesario modificar dicho marco legal y normativo.
- Se necesitan estrategias que busquen responder a la pregunta *¿Cómo apoyar a los actores que deben enfrentar efectos e impactos bastante complejos y requieren un seguimiento permanente y constante por parte de equipos pluridisciplinarios?*
- Se debe asumir el reto de sistematizar las experiencias dispersas sobre manejo, gestión y cogestión de cuencas; asimismo, se debe fomentar la unión y comunicación entre los responsables y protagonistas del enfoque de cuencas.
- La gestión integrada de recursos hídricos, entendida como un componente de la gestión y cogestión de cuencas, plantea –a partir de la gobernanza local– nuevos desafíos para el desarrollo de acuerdos institucionales, mayor educación y capacitación a los usuarios y actores locales y, principalmente, demanda cambios en la relación entre Estado y sociedad. Los derechos y obligaciones relacionados con 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 no solo empoderamiento local en aspectos de manejo, control e interacción entre actores y organismos públicos, sino también capacitación consensuada y apta para el ejercicio de una nueva cultura sustentable del agua.

- En Centroamérica, la búsqueda de soluciones para la actual problemática hídrica y su proyección hacia el logro de una buena gobernanza en el marco de la gestión de cuencas, exige que se retome el debate técnico y no político y que sus resultados se plasmen en nuevas leyes de agua en todos los países. Es importante clarificar lo siguiente: *¿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 ser gestionado 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?*

#### **Acuerdos institucionales**

- El CATIE y sus socios seguirán apoyando y fomentando la concreción y concertación de foros y diálogos nacionales y regionales sobre recursos hídricos, territorios, cuencas y biodiversidad.
- El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es un aliado clave para apoyar la sostenibilidad de los cambios en la gestión territorial y sus conocimientos.
- Todas las instituciones y organizaciones presentes y que trabajan en cuencas apuntarán a un objetivo extra: *rescatar, sistematizar y generar información sobre el funcionamiento de acuíferos*, ya que se reconoce la importancia de las aguas subterráneas en la gestión de cuencas.
- Las plataformas donde participen socios como CATIE pueden ayudar a que la lógica de la cooperación se modele según las demandas locales reales; además, pueden promover la capacitación del capital social comunitario (líderes comunales).

Para más información sobre los resultados y presentaciones del evento: <http://www.portalcuencas.net/seminarioInt.html> 

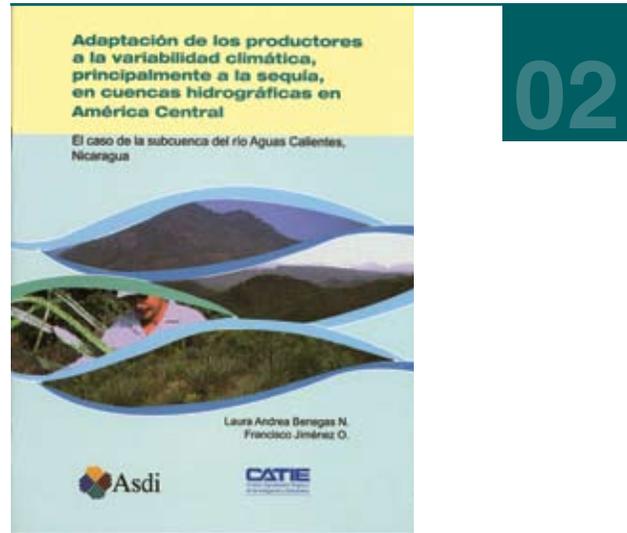
## Documentos publicados por el Programa Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas (Focuencias II)



**Chica, NI; León, J, Prins, C. 2006. Organización, liderazgo y reglamentación: elementos claves para la gestión comunitaria del agua. Experiencia en siete comunidades de Copán Ruinas, Honduras. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 348. 42 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0890E/A0890E.PDF>

El manejo de una cuenca requiere de una plataforma de convergencia y concertación entre las organizaciones de base, la sociedad civil y las autoridades locales, para identificar los principales problemas ambientales e implementar las acciones prioritarias para solucionarlos. Este arreglo para una cogestión con enfoque territorial busca la sinergia en las capacidades e intereses de los actores. En este contexto, las juntas de agua son las organizaciones de base más importantes para el manejo del recurso hídrico en las comunidades rurales. En esta plataforma de concertación, las juntas de agua adquieren un rol protagónico en la gestión conjunta de la cuenca. Sin embargo, las experiencias con las juntas de agua son diversas - desde organizaciones muy débiles por su informalidad y de poca envergadura, hasta ejemplos de gran capacidad administrativa, técnica y financiera. Este trabajo pretende rescatar las lecciones aprendidas en siete comunidades en la subcuenca del río Copán en Honduras, las cuales se organizaron para construir, manejar y mantener su propio sistema de abastecimiento de agua potable. Consideramos que en esta experiencia se dieron factores claves importantes para cualquier manejo participativo, tanto del agua en sí como del manejo de la cuenca y, sobre todo, para valorar como este proceso demuestra las ventajas de la cogestión a nivel local.



**Benegas N, L; Jiménez O; F. 2007. Adaptación de los productores a la variabilidad climática, principalmente la sequía, en cuencas hidrográficas en América Central. El caso de la subcuenca del río Aguas Calientes, Nicaragua. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 352. 32 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2988E/A2988E.PDF>

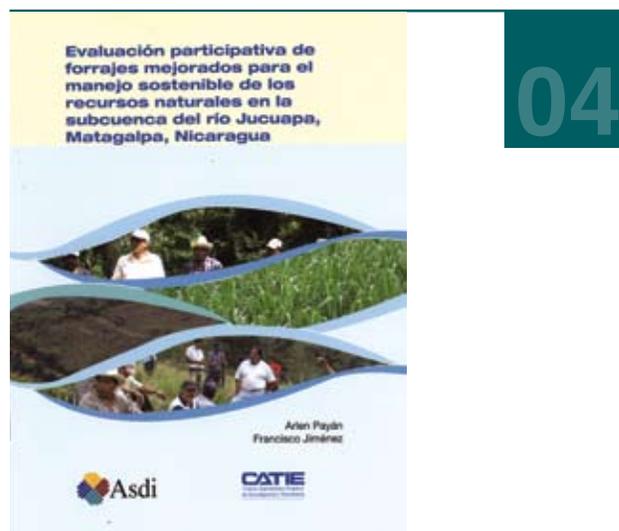
El enfoque de manejo de cuencas debe tomar en consideración escenarios de riesgos relacionados con la sequía y la adaptación de los conglomerados humanos a la misma. La adaptación al cambio climático requiere procesos de aprendizaje social basados en la percepción del riesgo y la elaboración de estrategias para responder adecuadamente. El presente trabajo deja como evidencia que los actores de las zonas rurales de América Central usan estrategias de producción para reducir sus riesgos, tanto en la aplicación de tecnologías como en sistemas productivos alternativos. Se percibe que la adaptación se relaciona directamente con las oscilaciones climáticas experimentadas en sus contextos de vida. Existe una serie de conocimientos y aprendizajes locales que tienen que ver con la escasez de agua y que requieren de esfuerzos colectivos para contribuir a solucionar estos problemas a nivel de una subcuenca. Los resultados demuestran la necesidad de una gobernabilidad local para atender estos intereses colectivos; en este contexto, es evidente que los comités de cuenca son una plataforma organizativa de diálogo e interacción para tomar decisiones y ejecutar acciones colectivas de interés público.



**Cajina Canelo, M; Faustino, J. 2007. Alternativas de captación de agua, la esperanza de mejores cosechas y la conservación ambiental. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 355. 44 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3026E/A3026E.PDF>

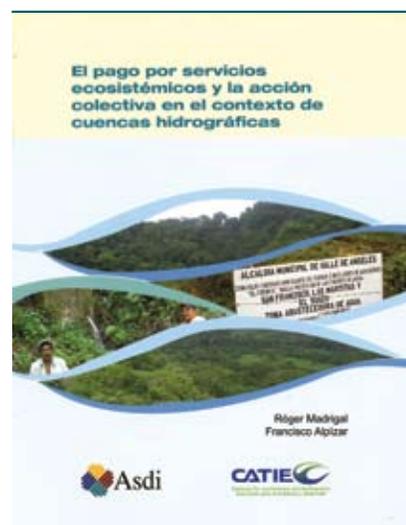
La situación en torno al agua potable para consumo humano se está agravando en toda América Central debido a la degradación de las cuencas; por ello es de urgente necesidad que los actores locales y nacionales atiendan esta situación. Una de las respuestas a esta problemática tiene que ver con la búsqueda de alternativas de captación de agua para atender las necesidades para el consumo humano, uso agrícola y para la producción animal. El presente informe técnico analiza la situación de la subcuenca del río Aguas Calientes en el municipio de Somoto y San Lucas, en Nicaragua. Este esfuerzo colaborativo se perfila como una herramienta imprescindible para lograr decisiones eficientes y asegurar la sostenibilidad de las inversiones. El estudio ofrece una serie de tecnologías alternativas para incrementar la disponibilidad mediante la cosecha de agua; además, se identifican y proponen criterios para la selección de las alternativas tecnológicas.



**Payán, A; Jiménez, F. 2007. Evaluación participativa de forrajes mejorados para el manejo sostenible de los recursos naturales en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 356. 36 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2987E/A2987E.PDF>

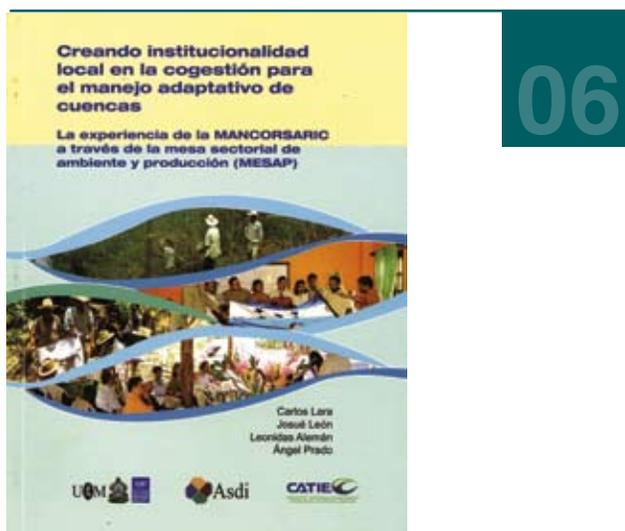
Este trabajo tiene como fin dar a conocer los principales resultados de la evaluación participativa de forrajes mejorados para la conservación de los recursos naturales de la subcuenca del río Jucuapa. Pretende servir a productores, técnicos, estudiantes, docentes, miembros de organizaciones e instituciones que tengan relación directa o indirecta con la gestión sostenible de los recursos naturales y el ambiente en la subcuenca del río Jucuapa. Asimismo, se dirige a quienes deseen conocer experiencias sobre la incorporación de forrajes mejorados, como una opción para mejorar sus sistemas de producción mientras conservan los recursos naturales de sus subcuencas desde su área de influencia (fincas). El trabajo puede también ser muy útil para actores locales que incidan en subcuencas de vocación ganadera y condiciones agroclimáticas similares a las del río Jucuapa. Por último, se pretende impulsar el desarrollo socioeconómico de los pobladores de la zona.



**Orozco, PP; Jiménez, F; Faustino, J; Prins, C. 2008. La cogestión de cuencas abastecedoras de agua para consumo humano. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Boletín Técnico no. 28. 28 p.**

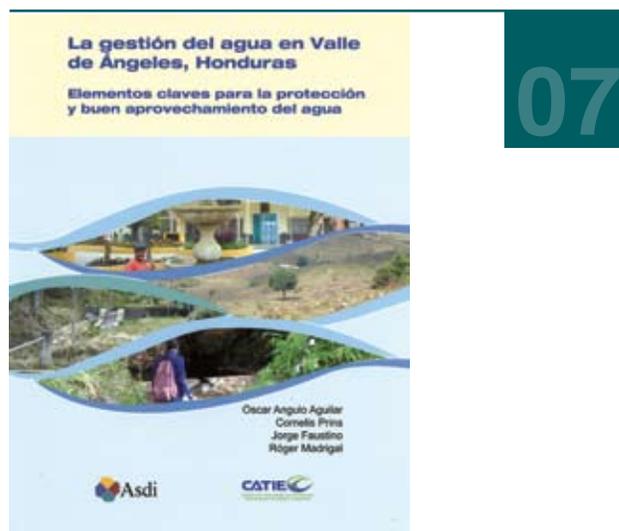
Disponible en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2985E/A2985E.PDF>

Se entiende por cogestión de cuencas el trabajo conjunto, compartido y colaborativo entre diferentes actores locales, como productores, grupos organizados, gobiernos locales, empresa privada, ONG, instituciones nacionales, organismos donantes y cooperantes. Todos ellos juntan esfuerzos, recursos, experiencias y conocimientos para desarrollar procesos que causen impactos favorables y sostenibles en el manejo de los recursos naturales y en el ambiente de las cuencas hidrográficas. Se busca que todos participen en la toma de decisiones, pero también que asuman responsabilidades. En este trabajo se presenta resumidamente la experiencia organizativa para el manejo de cuencas y la propuesta metodológica para incorporar el enfoque de cogestión en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua.



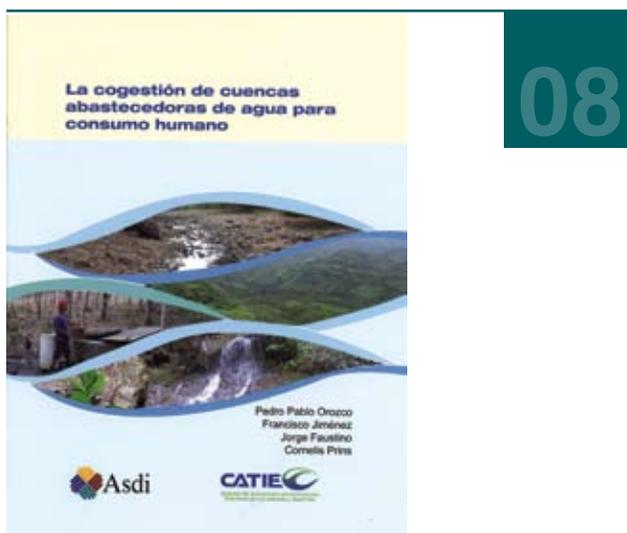
**Lara, C; León, J; Alemán, L; Prado, A. 2007. Creando institucionalidad local en la cogestión para el manejo adaptativo de cuencas. La experiencia de la MANCORSARIC a través de la mesa sectorial de ambiente y producción (MESAP). Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 359. 60 p.**  
 Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2989E/A2989E.PDF>

La Mancomunidad de Municipios de Copán Ruinas, Santa Rita, Cabañas y San Jerónimo (MANCORSARIC), Honduras, realiza acciones, como parte de sus agendas municipales, para dar respuesta a la problemática de deterioro de los recursos naturales y la contaminación ambiental que enfrentan, mediante la elaboración y ejecución de planes concretos que permitan mejorar las condiciones de vida en la zona. Quizás, la mejor manera de dar respuesta a la problemática que afecta a la población de los municipios de la MANCORSARIC ha sido la elaboración del Plan Estratégico de Desarrollo Territorial 2004 – 2015. Para la implementación del Plan de Cogestión, y con el afán de propiciar espacios de participación, en abril del 2006 se creó la Mesa Sectorial de Ambiente y Producción (MESAP), con el objeto de fortalecer la coordinación, concertación, cooperación y el diálogo tripartito entre los gobiernos municipales y nacional, la sociedad civil y la cooperación internacional, sobre el tema de producción, ambiente y gestión de cuencas en este territorio. Se espera que esta sea una instancia clave para conducir el proceso de producción, conservación y óptimo aprovechamiento de los recursos naturales de la subcuenca del río Copán, y además, que se consolide como un espacio social que represente y articule a la gran variedad de actores institucionales que trabajan en este campo en nuestro territorio. En este documento se describe el proceso de sistematización de la MESAP en cuanto a su conformación, funcionamiento y sostenibilidad.



**Angulo Aguilar, O; Prins, C; Faustino, J; Madrigal, R. 2008. La gestión del agua en Valle de Ángeles, Honduras. Elementos claves para la protección y buen aprovechamiento del agua. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 360. 56 p.**  
 Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3109E/A3109E.PDF>

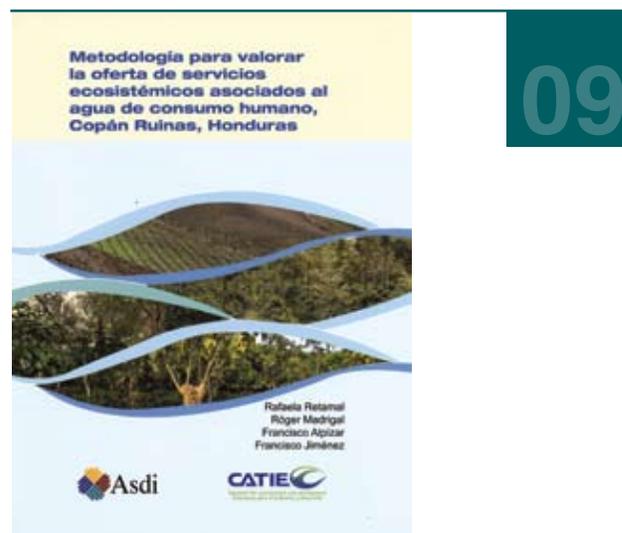
El presente documento es parte de una investigación realizada sobre la gobernabilidad e institucionalidad del agua en Valle de Ángeles, Honduras. La investigación fue parte del Plan de Cogestión de Cuencas; el trabajo de campo estuvo orientado por acciones estratégicas para cuidar las zonas de recarga hídrica y el acompañamiento a las actividades en ejecución. Esto permitió obtener la información, sistematización y documentación de las experiencias y, asimismo, acompañar al Consejo de Cuencas como instancia donde se analizan estos temas de interés. La investigación fue parte del proceso acción-investigación participativa que actualmente está en marcha en Valle de Ángeles. El proceso permitió la interacción permanente con los actores locales, el acompañamiento a los proyectos en ejecución y la promoción de actividades de enseñanza-aprendizaje.



**Madrigal, R; Alpízar, F. 2008. El pago por servicios ecosistémicos y la acción colectiva en el contexto de cuencas hidrográficas. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 361. 29 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3110E/A3110E.PDF>

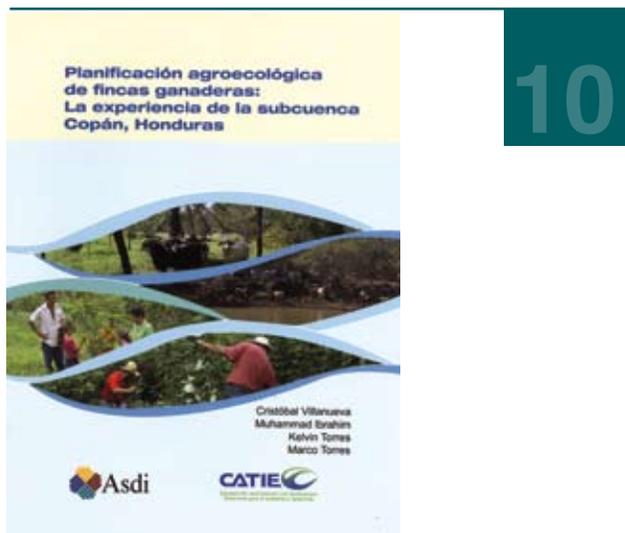
Este trabajo pretende explorar las condiciones que facilitan el desarrollo de esquemas de pago por servicios ecosistémicos, con énfasis en la regulación del ciclo del agua para consumo humano (PSEH). Dado que esta opción de política para la gestión integrada de cuencas requiere de la acción colectiva a distintos niveles, este documento hace énfasis especial en el estudio de los factores que motivan el surgimiento de acuerdos de acción colectiva para favorecer el uso de esquemas de PSEH en cuencas hidrográficas de la región centroamericana. Específicamente, se resumen las experiencias generadas en la subcuenca del río Copán y en la microcuenca del río La Soledad, ambas en Honduras, y en las subcuencas del río Aguas Calientes y del río Jucuapa, en Nicaragua. Los hallazgos iniciales encontrados en estos sitios sugieren que las posibilidades de implementar esquemas de PSEH difieren no solo en escalas temporales y espaciales, sino también en el impacto esperado sobre la calidad y disponibilidad de agua y en el bienestar de las poblaciones involucradas. Existe además un conjunto de factores específicos a cada sitio que favorecen la creación de condiciones habilitadoras para la acción colectiva en torno a la implementación de esquemas de PSEH.



**Retamal, R; Madrigal, R; Alpízar, F; Jiménez, F. 2008. Metodología para valorar la oferta de servicios ecosistémicos asociados al agua de consumo humano, Copán Ruinas, Honduras. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 362. 54 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3018E/A3018E.PDF>

El estudio y diseño de alternativas que garantizan la sostenibilidad financiera para las acciones que se quieran desarrollar dentro del marco de la cogestión de cuencas es de fundamental importancia. El enfoque de acción-investigación ofrece la oportunidad de validar y aprender acerca del diseño e implementación de esquemas de pago por servicios ecosistémicos que procuren mejorar y mantener la disponibilidad de agua de calidad aceptable para el consumo directo de las poblaciones humanas. El enfoque metodológico para desarrollar estos esquemas es integral y se compone de varias etapas interrelacionadas: i) diagnóstico y definición de objetivos, ii) estudio de condiciones habilitadoras, iii) diseño técnico del esquema, iv) implementación, v) evaluación. Este trabajo se concentra en una parte del diseño técnico del esquema: la definición de las áreas prioritarias para la generación de servicios ecosistémicos, las acciones a realizar en estas áreas y la definición de los montos de pago necesarios para estimular la participación en el esquema.



**Villanueva, C; Ibrahim, M; Torres, K; Torres, M. 2008. Planificación agroecológica de fincas ganaderas: La experiencia de la subcuenca Copán, Honduras. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 365. 36 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2984E/A2984E.PDF>

El plan de finca es una herramienta discutida y consensuada entre los productores de los territorios de las cuencas hidrográficas, sus familias y el equipo técnico. Su misión es optimizar los recursos de las fincas según su potencial, considerando los factores endógenos y exógenos. Bajo este enfoque juegan un rol importante opciones de producción, tales como los sistemas silvopastoriles en áreas de ganadería, los sistemas agroforestales en áreas destinadas a cultivos agrícolas permanentes o anuales y los sistemas forestales (plantaciones y todas las categorías de bosques) en zonas de recarga hídrica y/o vulnerables a fenómenos naturales. Se espera que dichos cambios redunden en un incremento en la productividad de la finca, mayor bienestar de las familias rurales y mejor conservación de los recursos naturales. Este trabajo ofrece una guía para la planificación agroecológica de fincas ganaderas; asimismo, se analizan los resultados de su aplicación en un periodo de dos años en la zona de Copán, Honduras.



**Reyes, BA; Paiz, CR; Lira, MR; López, ND; Gómez, SN. 2008. Creación y funcionamiento del Comité de Cuenca Bimunicipal Aguas Calientes. Sistematización de experiencias. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 369. 36 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2986E/A2986E.PDF>

Las cuencas hidrográficas son territorios estructurados bajo un sistema integral; sin embargo, cuando se trata de definir quién es responsable de su manejo no es fácil encontrar una competencia legal, institucional y funcional debido a vacíos y debilidades existentes en los marcos jurídico y político. Las personas que viven en las cuencas hidrográficas - y que para subsistir aprovechan los recursos naturales de las mismas - son los principales sujetos de atención. La creación y funcionamiento del Comité de Cuenca Bimunicipal Aguas Calientes es un claro ejemplo de cómo una instancia colegiada puede dar respuesta a los conflictos y problemas y aprovechar mejor el potencial de una cuenca hidrográfica. El trabajo pretende mostrar la experiencia y lecciones aprendidas en Aguas Calientes. No se piensa que este proceso sea único y que así se deben hacer las cosas en otros lugares; más bien, se quiere ofrecer esta experiencia para que quienes estén empezando procesos similares puedan tomar lo que les parezca bien y adaptarlo a sus condiciones.



**Benegas, L.; León, J. 2009. Criterios para priorizar áreas de intervención en cuencas hidrográficas. La experiencia del Programa Focuecenas II. CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 378. 64 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2988E/A2988E.PDF>

Muchos de los procesos de planificación en cuencas consisten en tomar decisiones difíciles dado que los proyectos raras veces tienen recursos ilimitados; entonces, es importante conocer en qué lugar de la cuenca el dinero, las horas y esfuerzo invertido pueden derivar en los mayores impactos. Esta es la razón fundamental para priorizar las metas y, principalmente, las áreas de intervención dentro de una cuenca hidrográfica. El programa "Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas Hidrográficas" ha planteado la intervención en cuencas a través del enfoque de cogestión. Según este enfoque, no sería necesario priorizar áreas puntuales de intervención dentro de las cuencas laboratorio del Programa (dos en Honduras y dos en Nicaragua), ya que se parte de la hipótesis de que la gestión conjunta de recursos (naturales, humanos y, sobre todo, financieros) provenientes de diferentes instituciones, proyectos, organizaciones e iniciativas que trabajan en las subcuencas, permitirá atacar diferentes frentes y áreas de manera simultánea. Con ello se elimina el criterio de priorización seguido por la mayoría de los proyectos de cuencas tanto en el pasado como en el presente. Sin embargo, esta idea, a pesar de ser entendida y promovida por el Programa, exigió la ejecución de acciones visibles. Es por esto que el presente documento busca reflejar la experiencia de Focuecenas II sobre el proceso de definición de prioridades desarrollado en áreas críticas en cada subcuenca.



**Solórzano Blanco, C; Mejía Matute, I; Obregón Castrillo, S. 2009. El enfoque de género en la gestión y manejo de cuencas hidrográficas El caso de la subcuenca Aguas Calientes, Nicaragua. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 379. 40 p.**

Disponible en línea en:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3028E/A3028E.PDF>

El deterioro de las cuencas hidrográficas y la alta vulnerabilidad a desastres naturales son problemas que están a la orden del día en Nicaragua. Para contribuir en la búsqueda de soluciones, es primordial contar con la participación activa y efectiva de todas las personas que viven en la cuenca y aprovechan los recursos que la misma ofrece. Sin embargo, en esta búsqueda de soluciones no se han tomado en consideración temas de gran relevancia que, como el enfoque de género, hacen visible la equidad y la justicia social en la participación y toma de decisiones sobre el uso, manejo y control de los recursos.

El esfuerzo por desarrollar el enfoque de género en las cuencas hidrográficas responde a la necesidad de abrir espacios y oportunidades igualitarias para hombres y mujeres, en relación con la promoción de sus intereses, demandas y expectativas. A través de la cogestión de cuencas, el manejo sostenible de los recursos naturales busca incrementar la calidad de vida de todos los habitantes, garantizando, a la vez, a hombres y mujeres el acceso a los recursos y la potestad de tomar decisiones. La importancia de reconocer los roles, necesidades y responsabilidades de hombres y mujeres en relación con la naturaleza reside en que estas consideraciones son piezas claves para asegurar el camino hacia el desarrollo de las comunidades. Como parte de este esfuerzo, se ofrece este análisis de la situación que atraviesan hombres y mujeres en la subcuenca Aguas Calientes de Nicaragua. La obra busca ofrecer aplicaciones y elementos para orientar las acciones de manera más equitativa y justa.