

# Certificación del manejo integrado de microcuencas hidrográficas en América Tropical Parte 1. Estándar propuesto<sup>1</sup>

## **Karim Musálem**

*Estudiante de Doctorado  
Programa Conjunto  
Universidad de Gales-CATIE  
CATIE. karim@catie.ac.cr*

## **Francisco Jiménez**

*CATIE. fjimenez@catie.ac.cr*

## **Jorge Faustino**

*CATIE. faustino@catie.ac.cr*

## **Yamileth Astorga**

*Universidad de Costa Rica.  
yastorga@racsa.co.cr*

Como unidad de manejo y gestión de los recursos naturales, la cuenca se fundamenta en al menos seis principios o enfoques: la cuenca como un sistema, el enfoque socioambiental y de gestión, la cuenca como unidad de planificación y de evaluación del impacto, el agua como recurso integrador de la cuenca, la reducción de vulnerabilidad y riesgo a desastres naturales y las unidades de producción y organización como unidades de intervención.

Estos principios o enfoques determinaron la elaboración de los criterios e indicadores propuestos y su categorización aplicada a la microcuenca.

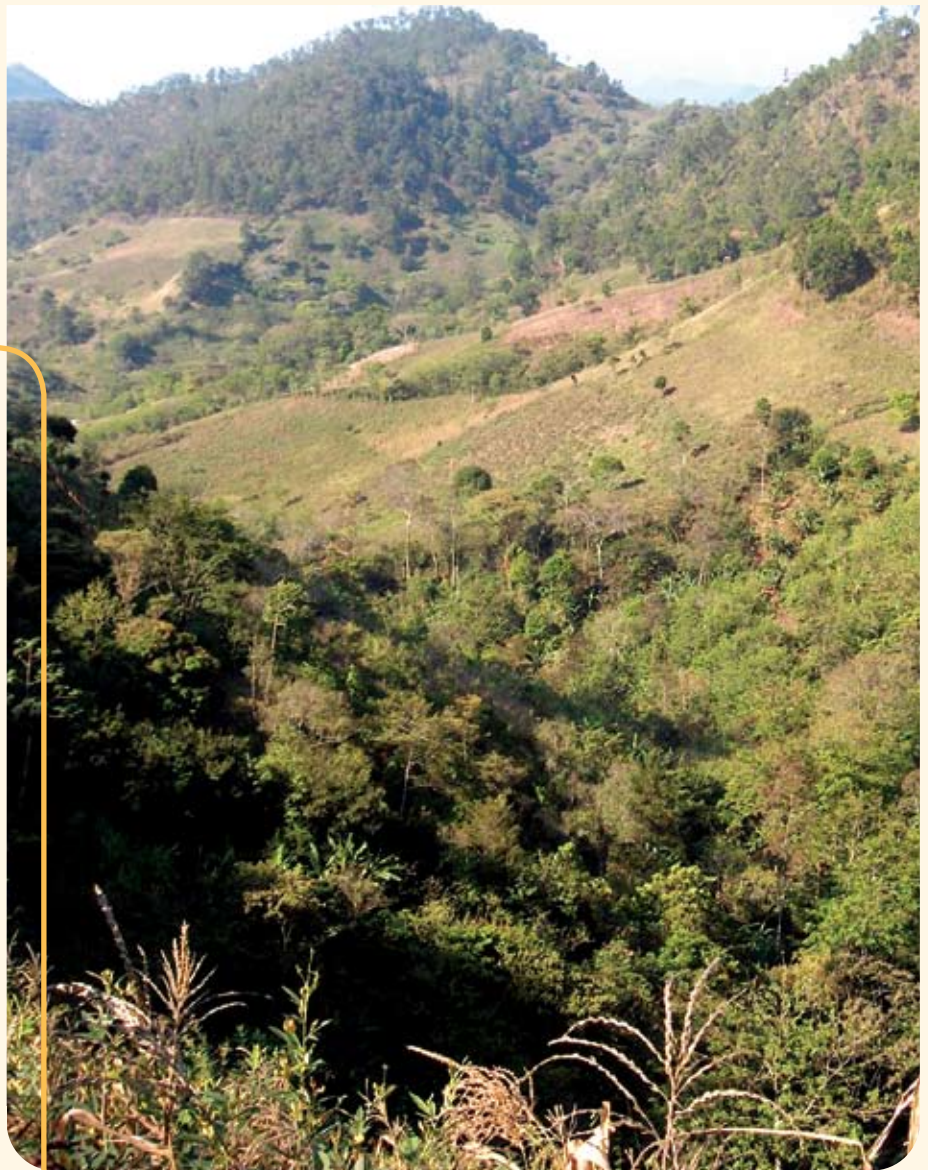


Foto: Inty Arcos.

<sup>1</sup> Basado en Musálem Castillejos, K. 2005. Propuesta metodológica para la certificación del manejo integrado de cuencas en América Tropical. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 87 p.

## Resumen

Se elaboró una propuesta de estándar para la certificación del manejo integrado de microcuencas hidrográficas en América Tropical. Se llevaron a cabo entrevistas en diferentes instituciones, universidades y organismos no gubernamentales en países de América Tropical, principalmente en Honduras, Costa Rica y México. Con la colaboración de académicos de renombre, servidores públicos y analistas políticos se generó un estándar que consta de 6 principios, 12 criterios y 18 indicadores, así como parámetros para cada indicador y una descripción completa de su uso e interpretación.

**Palabras claves:** Cuencas hidrográficas; microcuencas; ordenación de cuencas; sostenibilidad; certificación; América tropical.

## Summary

**Certification of integrated watershed management in Tropical America. Part 1: Proposed standard.** A certification standard for integrated watershed management in Tropical America was developed. Interviews were held in institutions, universities, and NGO's mainly in Honduras, Costa Rica and Mexico. Criteria and indicators were defined with the collaboration of researchers, professors, and policy analysts. The resulting standard consists of 6 principles, 12 criteria, 18 indicators, parameters for each indicator, and a detailed description for their use and interpretation.

**Keywords:** Watersheds; microwatersheds; watersheds management, sustainability; certification; tropical America.

## Introducción

Varias instituciones y estudios reconocen que diversos tipos de certificación y etiquetado ecológico buscan el desarrollo a través del buen manejo de los recursos naturales y la producción. Dichos sistemas han logrado beneficios, tanto en la conservación de los recursos como en la regulación de las actividades productivas y el incremento del valor de mercado de los productos a los cuales se aplica la certificación (Cifuentes et ál. 2000, Tepelus y Castro 2003, Bass 2004, Campos et ál. 2004). Las actividades relacionadas con el uso de los recursos naturales, tales como el ecoturismo y el aprovechamiento forestal, han mejorado después de haberse identificado criterios de medición y estándares de calidad, mediante procesos de evaluación que les ha permitido ingresar en un sistema de certificación de calidad y avanzar en el ámbito económico y de conservación de

los recursos naturales (Cifuentes et ál. 2000). Igualmente, cabe pensar que el desarrollo de mecanismos de evaluación del manejo de cuencas permitiría identificar estándares que sean reconocidos y así generar, a mediano plazo, un sistema de certificación del buen manejo de las cuencas hidrográficas en América Tropical.

Existe una amplia justificación teórica y práctica para utilizar la cuenca hidrográfica como unidad territorial para la planificación, manejo y gestión de los recursos naturales, principalmente en cuencas de montaña (Jiménez 2004a). El planteamiento del manejo integrado de cuencas hidrográficas (MICH) y sus enfoques promueven un desarrollo que podría verse beneficiado si se contara con un sistema de certificación. Asimismo, se facilitarían las acciones de manejo de los recursos naturales y del ambiente en manos de los diferentes actores que interactúan dentro de una cuenca, al

contar con un instrumento objetivo y funcional que les permita mostrar el estado actual o los avances en el manejo de la cuenca.

La cuenca hidrográfica, a través de su elemento integrador, el agua, posee componentes que permiten combinar las posibilidades de la certificación y del etiquetado ecológico. La experiencia en América Central indica que, en la mayoría de los casos, es preferible iniciar el MICH en unidades hidroterritoriales pequeñas, como las microcuencas, sin perder de vista el entorno más amplio que es la cuenca (Jiménez 2004a). Algunas propuestas para la estimación preliminar del manejo de una microcuenca (Jiménez 2004b) se basan en un diagnóstico rápido de elementos biofísicos, sociales y económicos que se pueden observar o evaluar fácilmente en la misma. Sin embargo, el enfoque de manejo de cuencas no cuenta con los indicadores específicos necesarios para la certificación. Esta propuesta meto-

dológica, por ejemplo, ha surgido de la integración de experiencias de certificación de los recursos naturales, la interpretación correcta de los principios del manejo integrado de cuencas y de la generación de opciones viables ligadas a las condiciones, aptitudes y potencial de la microcuenca hidrográfica.

La certificación del manejo de cuencas se considera, en este trabajo, como una estrategia de tipo político e institucional con efectos en los otros subsistemas, la cual permite respaldar las actividades de manejo según el potencial de la microcuenca.

### Metodología

Esta propuesta metodológica para la certificación del manejo integrado de cuencas toma como base un principio fundamental del MICH a nivel de microcuenca: el principio de sistema compuesto por varios subsistemas que se relacionan entre ellos de manera dinámica. En su diseño se consideraron experiencias de certificación en otros campos; otros esquemas de etiquetado ecológico, orgánico o de entrega de galardones; estándares, normas o evaluación de efectividad (Fig. 1).

Un elemento básico para la certificación es la generación de indicadores; para ello también es necesario comprender el esquema base para la instrumentación de un proceso verificador, el cual –según Pokorny et ál. (2004) debe cubrir los siguientes pasos claves: 1) se generan criterios a partir de un principio que funcione como directriz; 2) a partir de los criterios, se definen los indicadores; 3) se definen verificadores que incluyan una descripción de cómo se van a evaluar, en qué sitio, con qué métodos, con qué muestra y frecuencia de evaluación; 4) se definen normas para cada verificador, las cuales deben ser parte de un proceso de aprendizaje y ajustarse continuamente para garantizar su viabilidad. Este proceso, utilizado en la certificación forestal, pudiera ser usado en la certificación del manejo de cuencas.

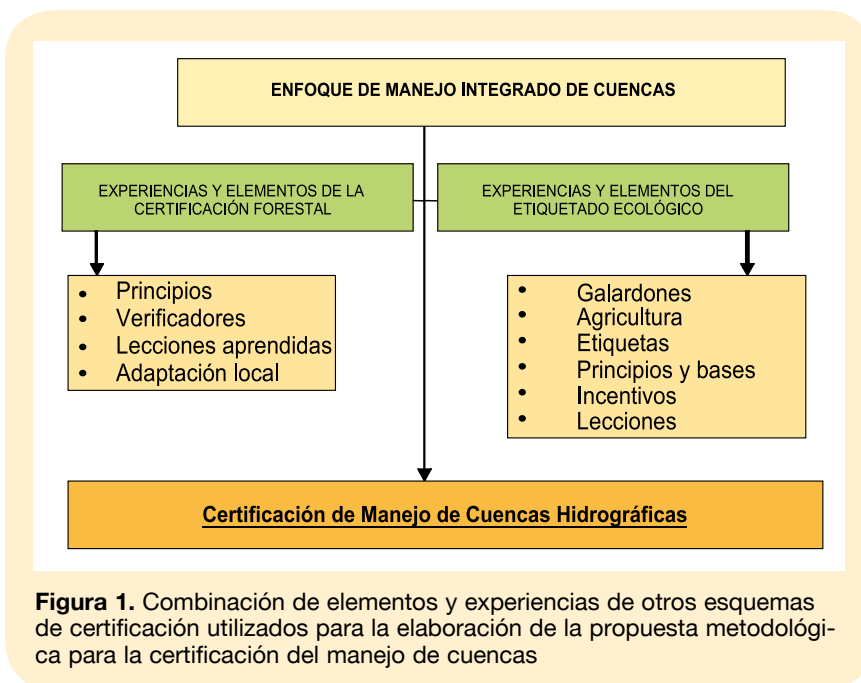
Como principales herramientas, se emplearon la revisión de literatura de experiencias en certificación forestal y etiquetado ecológico, la recopilación de información ofrecida por expertos en el tema y en campos afines y la validación del estándar propuesto en la microcuenca del río Sesesmiles, Copán, Honduras (Parte 2, en este

mismo número de la RRNA). La revisión de literatura permitió determinar tendencias generales y definir una propuesta de principios, criterios e indicadores (PC&I).

### Definición de tendencias entre los criterios e indicadores para la certificación

Para la definición de tendencias en los criterios e indicadores se realizó una búsqueda de experiencias y propuestas para la estimación del manejo de una cuenca. Para ello se hizo un diagnóstico de los elementos biofísicos, sociales y económicos que se pueden observar o evaluar en la microcuenca. El propósito principal era obtener la información necesaria que permitiera determinar si una cuenca está mal o bien manejada y qué indicadores son los más críticos. La búsqueda se realizó a través de la guía de expertos en tres bibliotecas de instituciones reconocidas de México en el área de MICH: la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Chapingo y el Colegio de Posgraduados.

Además, se identificaron expertos en el tema de MICH en diferentes instituciones, a los cuales se les aplicó una entrevista semiestructurada (Geilfus 1997). Durante la primera fase de la investigación se realizaron entrevistas a un grupo de colaboradores de diferentes instituciones en México (Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México; Programa Forestal del Colegio de Posgraduados, Estado de México; Instituto de Recursos Naturales del Colegio de Posgraduados, Estado de México; Comisión Nacional Forestal, Sede Central, Jalisco; Comisión Nacional Forestal, Gerencia Regional, Oaxaca; Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Estado de México; Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Jalisco; Universidad de Guadalajara, Jalisco y Proyecto



**Figura 1.** Combinación de elementos y experiencias de otros esquemas de certificación utilizados para la elaboración de la propuesta metodológica para la certificación del manejo de cuencas

Mesmis (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sostenibilidad), Jalisco). El mismo proceso se realizó en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica con la participación de investigadores del área de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas. En una segunda fase, se recopilaron las opiniones de estos investigadores y funcionarios en cuanto a la certificación de cuencas hidrográficas. La información obtenida fue esquematizada y sirvió de fundamento para los principios y criterios que deben dirigir el proceso para generar la metodología para la certificación de cuencas. Finalmente, los PC&I obtenidos fueron sometidos a consideración y análisis de informantes claves en Copán, Honduras, incluyendo dos investigadores residentes del CATIE, dos miembros del Programa Focucenas II y un representante de la Municipalidad de Copán.

### Identificación del grupo de criterios e indicadores

La obtención del estándar se realizó a partir de los conocimientos de los entrevistados. El estándar definido tuvo 6 principios, 10 criterios y 18 indicadores con sus respectivos parámetros y niveles. Los criterios e indicadores definidos (Cuadro 1) fueron el producto de diversas comunicaciones con grupos de investigadores expertos en manejo de cuencas, funcionarios públicos que han desarrollado proyectos a nivel de cuencas y que gestionan de manera regular recursos para su aplicación, representantes de instituciones, directores de organizaciones de investigación, enseñanza o desarrollo forestal.

Como procedimiento estándar se solicitó a cada uno de los colaboradores que aportara, según su perspectiva, uno o varios criterios e indicadores. Estos C&I fueron agrupados siguiendo la estructura recomendada por Pokorny et ál. (2004) para la

## Cuadro 1. Principios, criterios e indicadores definidos para evaluar el manejo integrado de microcuencas hidrográficas rurales

### Principio 1. La cuenca como sistema

- Criterio 1.1. Visión y funcionamiento integral de la cuenca
  - Indicador 1.1.1. Nivel de interconexión entre los actores e instituciones
  - Indicador 1.1.2. Nivel de convergencia
- Criterio 1.2. Interconexiones entre la parte alta, media y baja consideradas en el manejo
  - Indicador 1.2.1. Nivel de protección de las zonas de conservación en la microcuenca

### Principio 2. El enfoque socioambiental y de cogestión

- Criterio 2.1. Capitalización e inversiones
  - Indicador 2.1.1. Nivel de capitalización y mecanismos de captación de recursos: administración y ejecución
- Criterio 2.2. Cogestión a través de interinstitucionalidad, estrecha relación de actores públicos y privados
  - Indicador 2.2.1. Nivel de interinstitucionalidad en la microcuenca
- Criterio 2.3. El ser humano, la familia y sus organizaciones como objetivo central de la gestión de cuencas
  - Indicador 2.3.1. Nivel de consideración del MICH en los programas de infraestructura
  - Indicador 2.3.2. Nivel de educación ambiental
  - Indicador 2.3.3. Nivel de consideración del MICH en los centros de salud
  - Indicador 2.3.4. Nivel de consideración del MICH en las vías de comunicación

### Principio 3. La cuenca como unidad de planificación y evaluación del impacto

- Criterio 3.1. La cuenca como unidad de planificación para la gestión territorial
  - Indicador 3.1.1. Planeación de actividades de intervención con enfoque de microcuencas

### Principio 4. El agua como recurso integrador

- Criterio 4.1. La calidad de agua como función del buen manejo de la cuenca
  - Indicador 4.1.1. Acarreo de sedimentos o presencia y evidencia de contaminantes en el agua
  - Indicador 4.1.2. Presencia de basura y desechos contaminantes
- Criterio 4.2. La cantidad de agua como función del buen manejo de la cuenca
  - Indicador 4.2.1. Cantidad adecuada de agua a lo largo de todo el año

### Principio 5. Reducción de la vulnerabilidad y riesgo a desastres naturales

- Criterio 5.1. El manejo de cuencas para reducir la vulnerabilidad
  - Indicador 5.1.1. Zonas de amortiguamiento o bosques de galería en las orillas de los ríos
  - Indicador 5.1.2. Nivel de inclusión de la gestión del riesgo en los planes de gestión de cuencas
  - Indicador 5.1.3. Nivel de reconocimiento de la relación entre manejo de los recursos naturales y prevención de desastres.

### Principio 6. Las unidades de producción y organización como unidades de intervención

- Criterio 6.1. La intervención según el tipo de prácticas adoptadas en las unidades de producción
  - Indicador 6.1.1. Uso de tecnologías amigables en las zonas productivas de la cuenca
  - Indicador 6.1.2. Nivel de adopción de la producción conservacionista y las ecoempresas

instrumentación de un verificador. Dicha estructura implica la búsqueda y determinación de principios que justifiquen y sustenten cada criterio.

En la definición de C&I se tomaron en cuenta, además, las opiniones recavadas con las entrevistas semi-estructuradas sobre el marco legal e institucional y los posibles C&I que debería contener la certificación de cuencas. También se incluyó información bibliográfica sobre parámetros para evaluar el buen o mal manejo de una cuenca. Toda la información se procesó y discutió en dos

talleres internos entre los autores; de allí salió la propuesta final de C&I.

## Resultados

### Determinación de principios, criterios, indicadores y parámetros

Un elemento central de este estudio fue la determinación de los principios, criterios e indicadores específicos para el manejo integrado de cuencas hidrográficas (Cuadro 1). Además, para cada indicador se definieron los parámetros y niveles que permiten evaluarlo (Cuadro 2).

## Cuadro 2.

Niveles y parámetros para cada uno de los indicadores identificados en la propuesta metodológica

Indicadores	Niveles y parámetros
1.1.1 Nivel de interconexión entre los actores e instituciones dentro de la cuenca	Muy alto Las organizaciones tienen un enfoque alto y claramente holístico e integral. Las instituciones reconocen el trabajo realizado por otras organizaciones y su importancia.
	Alto Las organizaciones tienen un enfoque holístico e integral medianamente alto. En buena medida, las instituciones reconocen el trabajo realizado por otras organizaciones y su importancia.
	Bajo Se tiene conocimiento del trabajo de otras instituciones del área de manera muy superficial o se considera poco importante.
1.1.2 Nivel de convergencia	Muy alto No se tiene conocimiento de las actividades que otros realizan, o no se reconoce en absoluto su importancia.
	Muy bajo No se tiene conocimiento de las actividades que otros realizan, o no se reconoce en absoluto su importancia.
	Muy bajo No se tiene conocimiento de las actividades que otros realizan, o no se reconoce en absoluto su importancia.
1.1.2 Nivel de convergencia	Muy alto Existe una alta capacidad de asociarse e integrar esfuerzos, la cual se evidencia en la existencia de alianzas y convenios entre instituciones. Existe un plan de manejo compartido, conocido y ejecutado por los actores.
	Alto La capacidad de asociarse e integrarse es evidente en algunas alianzas entre instituciones, pero son insuficientes para lograr una convergencia completa. Existe un plan de manejo compartido, conocido y ejecutado por la mayoría de actores.
	Bajo La capacidad de asociarse e integrarse es muy poco clara. Existen algunos proyectos o convenios, pero son escasos o se encuentran en elaboración. No existe un plan de manejo.
1.2.1 Nivel de protección de las zonas de conservación en la microcuenca	Muy bajo No hay evidencias de asociaciones ni de integración de esfuerzos. No existen alianzas entre instituciones, ni es posible detectar convenios en instituciones. Los proyectos se dan de manera independiente. No existe un plan de manejo.
	Muy alto Existe una mesa de cooperantes y se maneja un fondo ambiental dirigido al manejo de cuencas. Existen esquemas eficientes y sostenibles para el pago por servicios ambientales o de compensación ambiental.
	Alto Existe una mesa de cooperantes; sin embargo, los aportes son irregulares o inciertos. Los esquemas de compensación ambiental difícilmente llegan hasta el nivel local.
2.1.1 Nivel de capitalización y mecanismos de captación de recursos: administración y ejecución	Bajo No existen cooperantes bien definidos o suelen ser muy irregulares. Los esquemas de pago por servicios ambientales dependen, en su gran mayoría, de insumos externos inciertos cuya autosostenibilidad no ha sido comprobada.
	Muy bajo No existe una mesa de cooperantes ni un fondo ambiental que permita la captación de recursos. No existe ni se aplica un esquema de pago por servicios ambientales o de compensación ambiental.
	Muy bajo No existe una mesa de cooperantes ni un fondo ambiental que permita la captación de recursos. No existe ni se aplica un esquema de pago por servicios ambientales o de compensación ambiental.
2.1.1 Nivel de capitalización y mecanismos de captación de recursos: administración y ejecución	Muy alto Existe una mesa de cooperantes y el manejo de un fondo ambiental dirigido al manejo de cuencas. La aplicación de esquemas de pago por servicios ambientales o de compensación ambiental es eficiente y sostenible.
	Alto Existe una mesa de cooperantes; sin embargo, los aportes son irregulares o inciertos. Los esquemas de compensación ambiental difícilmente llegan hasta el nivel local.
	Bajo No existen cooperantes bien definidos o suelen ser muy irregulares. Los esquemas de pago por servicios ambientales dependen, en su gran mayoría, de insumos externos inciertos cuya autosostenibilidad no ha sido comprobada.
2.1.1 Nivel de capitalización y mecanismos de captación de recursos: administración y ejecución	Muy bajo No existe una mesa de cooperantes ni un fondo ambiental que permita la captación de recursos. No existe ni se aplica un esquema de pago por servicios ambientales o de compensación ambiental.
	Muy bajo No existe una mesa de cooperantes ni un fondo ambiental que permita la captación de recursos. No existe ni se aplica un esquema de pago por servicios ambientales o de compensación ambiental.
	Muy bajo No existe una mesa de cooperantes ni un fondo ambiental que permita la captación de recursos. No existe ni se aplica un esquema de pago por servicios ambientales o de compensación ambiental.

2.2.1 Nivel de interinstitucionalidad en la microcuenca	Muy alto Los organismos e instituciones trabajan de manera coordinada e informada por medio de una mesa de cogestión en todos los niveles. Se reconoce por lo menos una institución o grupo que integre las funciones de un comité de cuencas. Existen planes de cogestión reconocidos y se incorporan lecciones aprendidas.
	Alto Existe una mesa de cogestión; sin embargo, aun son escasos los proyectos que coordinen las capacidades de las instituciones. El comité de cuencas no tiene las capacidades que le permitan funcionar bien.
	Bajo Existen algunos proyectos y planes de cogestión; sin embargo, la conformación del comité de cuencas y de la mesa de cogestión aun tiene dificultades para funcionar regularmente.
	Muy Bajo Las instituciones trabajan de manera independiente, sin coordinación. Existen proyectos independientes en cada institución. No hay ningún grupo que integre o tenga la capacidad de integrar las funciones de un comité de cuencas.
2.3.1 Nivel de consideración del MICH en los programas de infraestructura	Alto La infraestructura diseñada integra aspectos de manejo, tales como la construcción en sitios pocos vulnerables, el bajo impacto ambiental y la reducción de la erosión.
	Bajo La infraestructura que se diseña o construye no considera aspectos de manejo integrado de cuencas o no se considera importante.
2.3.2 Nivel de educación ambiental	Suficiente Se integran aspectos ambientales en los programas curriculares. Existen programas de educación ambiental, de cuencas o recursos naturales.
	Insuficiente No se integran regularmente aspectos ambientales en los programas curriculares.
2.3.3 Nivel de consideración del MICH en los centros de salud	Suficiente Se involucra al sector salud en campañas ambientales.
	Insuficiente No se involucra al sector salud en campañas ambientales.
2.3.4 Nivel de consideración del MICH en las vías de comunicación	Suficiente Existen vías de comunicación que consideran aspectos de protección a taludes, reducción de la erosión o vulnerabilidad en su diseño e infraestructura.
	Insuficiente Las vías de comunicación no consideran aspectos de protección a taludes o reducción de vulnerabilidad. No es posible garantizar el transporte seguro y continuo a poblados vecinos o ciudades.
3.1.1 Planeación de actividades de intervención con enfoque de microcuencas	Muy alto Los planeación de los programas de los principales ámbitos productivos están enfocados a la microcuenca, con la visión amplia de la cuenca, o reconocen este enfoque.
	Alto La planeación a través de este enfoque existe pero aun es insuficiente. Existen algunos pocos programas que han sido planeados tomando en cuenta a la microcuenca.
	Bajo El esquema de planeación no toma en cuenta la delimitación de cuencas. Las acciones, sin embargo, sí toman en cuenta la relación causa – efecto en las microcuencas.
	Muy bajo Los programas productivos de la zona no tienen y no siguen una delimitación hidrotitorial o ambiental, en cambio siguen límites políticos o predominantemente no naturales.
4.1.1 Acarreo de sedimentos o presencia y evidencia de contaminantes en el agua	Muy alto No hay acarreo de sedimentos ni presencia de contaminantes. No se observa ninguna coloración o turbidez en los cauces de la microcuenca. No son evidentes procesos de eutrofización o la concentración de sedimentos. Existen estudios que determinan que el agua es adecuada para consumo humano y otras actividades productivas de la zona.
	Alto Muy poco acarreo de sedimentos y poca presencia de contaminantes. Se observa una muy ligera turbidez o coloración en los cauces de la microcuenca. Existen estudios que indican la necesidad de métodos sencillos de purificación del agua para consumo humano o productivo, y estos se aplican de manera regular.
	Bajo Alto acarreo de sedimentos y presencia de contaminantes. Es perceptible la coloración o turbidez en el cauce principal de la microcuenca. No existen estudios de calidad del agua o no se encuentran disponibles. No se reportan problemas por esta causa.

	<p>Muy bajo Muy alto acarreo de sedimentos y muy alta presencia de contaminantes. Es muy notable una fuerte turbidez y coloración excesiva en el cauce principal. Se reportan frecuentes problemas de salud y en las actividades productivas; hay estudios que demuestran esta situación.</p>
4.1.2 Presencia de basura y desechos contaminantes	<p>Sin presencia Los ríos de la microcuenca se encuentran en su totalidad libres de desechos orgánicos o basura en sus orillas. No hay depósitos de basura cercanos a los cauces.</p>
	<p>Muy poca presencia Muy poca presencia de desechos en las orillas de los ríos. Se detectan sólo pocos sitios aislados o muy poca presencia de basura en forma dispersa.</p>
	<p>Alta presencia Es común encontrar basura de manera dispersa en los cauces cercanos a las zonas urbanas, sin embargo no en forma de tiraderos.</p>
	<p>Muy alta presencia Se encuentran desechos orgánicos o basura sobre las orillas del cauce en forma constante. Especialmente en zonas urbanas. Existen zonas de basureros cercanos a los cauces.</p>
4.2.1 Cantidad de agua adecuada a lo largo de todo el año	<p>Cantidad adecuada Los periodos máximos y mínimos de precipitación son tomados en cuenta y se utilizan para la nivelación de las actividades productivas a lo largo de todo el año. Existen reservas de agua que abastecen a las poblaciones y actividades productivas en tiempos de baja precipitación. Se procura la recarga de estas reservas para garantizar su continuidad. Existen obras de almacenamiento de agua en épocas de escasez. Se utilizan técnicas de riego controlado.</p>
	<p>Cantidad inadecuada Las actividades productivas dependen de las épocas de máxima precipitación, no se realizan obras ni se aplican técnicas para el almacenamiento de humedad. No hay capacidad de recarga de la reserva. Se dan inundaciones y frecuentes variaciones extremas.</p>
5.1.1 Zonas de amortiguamiento o bosques de galería en las orillas de los ríos	<p>Muy alto nivel de conservación Se conservan todas las zonas de bosques de galería a lo largo de los cauces principales y tributarios. Las actividades productivas cercanas a los cauces respetan estas zonas de protección.</p>
	<p>Alto nivel de conservación Se conservan aun la mayoría de las zonas de bosques de galería a lo largo de los cauces principales y tributarios. Las actividades productivas cercanas suelen respetar estas zonas de conservación.</p>
	<p>Muy bajo nivel de conservación Han desaparecido alrededor de la mitad de las zonas de bosques de galería a lo largo de los cauces principales y tributarios. Hay evidencia reciente de su desaparición.</p>
	<p>Muy bajo o nulo nivel de conservación Los bosques de galería y zonas de amortiguamiento a orillas de los ríos son inexistentes o muy reducidos. No hay regulaciones o no se cumplen con respecto a su conservación. No ha habido esfuerzos importantes para la revegetación de estas zonas.</p>
5.1.2 Nivel de inclusión de la gestión del riesgo en los planes de gestión de cuencas	<p>Muy alto Existen planes de emergencia en todos los niveles, regionales y locales. Se cuenta con recursos y se encuentran en funcionamiento con comités de emergencia y un fondo de desastres naturales. No hay viviendas localizadas en sitios visiblemente vulnerables. Se observan obras y estructuras destinadas al control de cárcavas y protección de taludes.</p>
	<p>Alto Existen planes de emergencia y un comité, pero los recursos son limitados o irregulares para su funcionamiento óptimo. Con poca frecuencia se ven viviendas en zonas vulnerables, pero se realizan esfuerzos para reubicarlas. Existen obras de control de cárcavas, sin embargo no son frecuentes o no se encuentran planeadas en su totalidad.</p>
	<p>Bajo Existe un grupo de civiles interesados y regularmente organizados, pero sin apoyo ni reconocimiento ni recursos para el establecimiento de un comité. No hay planes formales de emergencia. Las obras y estructuras son insuficientes.</p>
	<p>Muy bajo No existe un comité de emergencia en la microcuenca. No hay planes de emergencia. Hay un alto número y concentración de viviendas en sitios vulnerables. Cárcavas sin control. Ausencia total de estructuras u obras mínimas para la suavización de taludes.</p>
5.1.3 Nivel de reconocimiento de la relación entre manejo de los recursos naturales y prevención de desastres.	<p>Muy alto nivel de reconocimiento Existen campañas de educación y capacitación sobre el papel del manejo de los recursos naturales en la prevención de desastres. Estas campañas son frecuentes y se reflejan en las políticas gubernamentales y programas de conservación.</p>

	<p>Alto nivel de reconocimiento Existen campañas, aunque insuficientes, de educación y capacitación sobre el papel de manejo de los recursos naturales. Se reconoce esta relación sin embargo se refleja poco en las políticas gubernamentales y en las actitudes de la población.</p>
	<p>Bajo nivel de reconocimiento Existen muy escasas campañas o capacitaciones sobre el papel de manejo de los recursos naturales. No se reconoce la relación o es muy escasa. Algunas políticas a nivel local consideran esta relación, sin embargo no influyen en las actitudes de la población.</p>
	<p>Muy bajo o nulo nivel de reconocimiento No existen campañas de educación ni capacitación sobre el papel de los recursos naturales en la prevención de desastres naturales. Esta relación no se considera en políticas ni actitudes dentro de la microcuenca.</p>
6.1.1 Uso de tecnologías amigables en las zonas productivas de la cuenca	<p>Muy alto Las actividades productivas y el uso de los recursos naturales de la cuenca se encuentran reguladas en su mayoría y tienden al uso de tecnologías limpias, producción orgánica, uso mínimo de pesticidas y manejo integrado de plagas.</p>
	<p>Alto Una buena parte de las actividades productivas tiende a la utilización de esquemas productivos amigables con el ambiente, sin embargo todavía se detectan algunas prácticas convencionales.</p>
	<p>Bajo Las actividades productivas incorporan el uso de algunas pocas tecnologías amigables, sin embargo aun se rigen en su mayoría por prácticas convencionales.</p>
	<p>Muy bajo Las actividades de aprovechamiento y productivas utilizan métodos convencionales, la aplicación de tecnologías limpias es inexistente.</p>
6.1.2 Nivel de adopción de la producción conservacionista y las ecoempresas	<p>Muy alto Existen grupos grandes de fincas que han adoptado sistemas de producción orgánicos de bajo impacto ambiental, en combinación con sistemas agroforestales. Existen grupos y alianzas de productores orgánicos que estandarizan los productos y facilitan su comercialización.</p>
	<p>Alto Existen algunos grupos exclusivos de fincas que han adoptado sistemas de producción orgánicos en combinación con sistemas agroforestales. Estos grupos se han organizado pero su representatividad en la microcuenca aun es reducida.</p>
	<p>Bajo Los sistemas productivos orgánicos son reducidos y poco organizados. Existen algunos esfuerzos particulares con éxito, pero no es una práctica en adopción para el resto de las fincas.</p>
	<p>Muy bajo No existen sistemas de producción orgánicos o de bajo impacto. No existen grupos organizados de agricultores orgánicos. Aun es común encontrar impulsos o programas para la producción basada en el uso de agroquímicos. La población agrícola adopta fácilmente el uso de agroquímicos. No hay adopción de sistemas agroforestales.</p>

## Aplicación de la metodología

### *Etapa 1. Determinación de las condiciones al inicio del proceso*

El proceso metodológico para evaluar si el buen manejo en una microcuenca puede ser certificado parte de la selección del equipo humano que realizará la evaluación y la definición de los requisitos previos que debe cumplir la microcuenca. Debido a la visión integral del enfoque de cuencas, es recomendable que el equipo de auditores (o certificadores) esté compuesto por 4 ó 5 personas con formación en distintas

áreas del desarrollo y que puedan aportar en lo social, económico, biofísico y ambiental. Es recomendable que el equipo coordine todo el proceso de evaluación para la certificación. El perfil de las personas integrantes del equipo ideal incluye, obligatoriamente, conocimientos y nociones profundas en MICH, objetividad, capacidad de análisis y conocimiento y capacidad de manejar la herramienta de certificación que será aplicada. Un taller de un día puede ser suficiente para conocer la herramienta.

### *Etapa 2. Relevancia y evaluación de los criterios e indicadores*

Cada persona dentro del grupo debe tener a la mano el conjunto de C&I. Para cada indicador en la matriz, se dan dos tipos de valores: (r) valores de relevancia y (e) valores de calificación o evaluación. (r) responde a la pregunta *¿Qué tan importante es este indicador para determinar el manejo integrado de microcuencas?*, y se califica con una escala de cinco niveles:

- 1 = Muy poca relevancia
- 2 = Poca relevancia



- 3 = Moderada relevancia
- 4 = Alta relevancia
- 5 = Extrema relevancia

(e) responde a la pregunta *¿Cuáles son las condiciones que predominan en el momento de la evaluación en la microcuenca?* Los parámetros pueden tener dos o cuatro valores, dependiendo del número de niveles de cada parámetro en cada indicador; si el parámetro tuviese dos niveles se utilizan los valores extremos 1 ó 4:

- 1 = Nivel muy bajo
- 2 = Nivel bajo
- 3 = Nivel alto
- 4 = Nivel muy alto

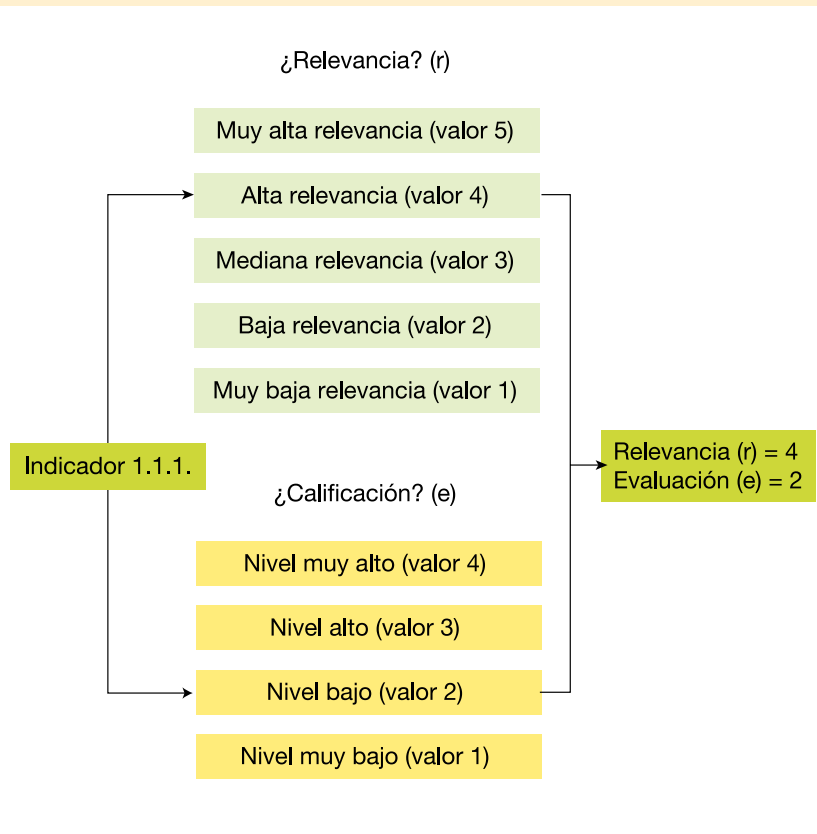
La Fig. 2 muestra un ejemplo de cómo completar el formulario de evaluación. En este caso, el evaluador otorgó los siguientes valores al indicador 1.1.1: relevancia moderada (r = 3) y nivel muy bajo de interconexión (e = 1). Para el 1.1.2, los valores fueron r = 5 y e = 1; o sea que el indicador es muy relevante, aunque el nivel de convergencia es muy bajo en esta microcuenca. Otro evaluador dio un valor de relevancia alto (r = 4) para el mismo indicador 1.1.1; esto significa que, desde su punto de vista, este indicador es valioso (importante) para conocer si una microcuenca está siendo bien o mal manejada. El mismo evaluador considera que la microcuenca tiene un bajo nivel de avance en este sentido (e = 2) (Fig. 3).

Cada evaluador trabaja de manera independiente. Al final, se registran los datos aportados por cada evaluador para todos los indicadores. Luego se calcula un promedio ponderado, en el cual (r) es el valor de peso o crédito y (e) es el valor de calificación o evaluación. La relevancia (r) y la calificación del estado actual (e) son multiplicados y ponderados mediante una fórmula simple de promedio ponderado:

$$CE = \frac{\sum_i^n r \times e}{E}$$

P	C	I	Principio	Criterio	Indicador	Parámetros	Valores*
1			La cuenca como sistema	La cuenca es un todo....			
		1.1		La visión...			r e
		1.1.1			Nivel de interconexión...		3
						Nivel muy alto ...	
						Nivel alto ...	
						Nivel bajo...	
						Nivel muy bajo...	1
		1.1.2			Nivel de convergencia.		5
						Muy alto...	1
						Muy bajo...	1

**Figura 2.** Esquema del formulario de evaluación de indicadores según su relevancia (r) y estado actual (e) de la microcuenca



**Figura 3.** Ejemplo de evaluación de la relevancia de un indicador y el estado actual en la microcuenca

donde: CE= calificación otorgada a la microcuena por el evaluador; r= relevancia otorgada a los indicadores; e= calificación otorgada a los indicadores; E= sumatoria de los valores de relevancia (r).

La calificación global de la microcuena (CG) es el promedio de los valores (CE):

$$CG = \frac{\sum_i^n CE}{n}$$

donde: CG= calificación global de la microcuena; CE= calificación otorgada a la microcuena por el evaluador; n= número de evaluadores.

Finalmente, el valor CG puede ser fácilmente transformado en un valor porcentual (CG%), si se conoce la calificación máxima obtenible para la microcuena. Es decir, sustituyendo en las fórmulas CE y CG los valores (e) por los valores máximos (emax y CE max) de la siguiente manera:

$$CE \text{ max} = \frac{\sum_i^n r \times e \text{ max}}{E}$$

y

$$CG \text{ max} = \frac{\sum_i^n CE \text{ max}}{n}$$

donde: CE max= calificación máxima posible asignable por el evaluador; e max= valor máximo posible por indicador; CG max= calificación global máxima para la microcuena.

Desde un punto de vista práctico, se puede explicar el proceso de calificación de la siguiente manera: se cuenta, por un lado, con un valor de relevancia del indicador, el cual representa el punto de vista y la importancia que le asigna el evaluador, por lo que funciona como un valor de crédito o peso. Por otro lado, se tiene la calificación de estado actual del indicador en la microcuena, la cual es la interpretación que el evaluador hace de la microcuena y de las condiciones que él cree que reflejan la situación y realidad de la misma.

### Etapa 3. Interpretación de los resultados

Se podría hacer un gran número de análisis a partir de los datos recolectados y procesados. Sin embargo, con fines de certificación, la calificación global es la que decide si la microcuena se certifica o no (Cuadro 3). Una microcuena obtendría la certificación si alcanza 75% o más en la calificación global.

Si se quisiera determinar el nivel de avance de indicadores particulares en la microcuena se promedian las calificaciones reportadas para el indicador de interés y se agrupan según los criterios siguientes:

- Indicadores con calificación >3: Alto
- Indicadores con calificación 2 – 3: Regular
- Indicadores con calificación <2: Bajo

**Cuadro 3.**

Interpretación de la calificación global de una microcuena

Calificación global (%)	Nivel de manejo integrado de cuencas	Descripción
0,0 - 24,9	Muy bajo	La microcuena no tiene casi ninguna acción con el enfoque de MICH
25,0 - 49,9	Bajo	La microcuena tiene pocas o muy pocas acciones con el enfoque de MICH
50,0 - 74,9	Regular	La microcuena presenta acciones con enfoque de MICH, sin embargo aun es necesario enfocarse en aspectos importantes que mejoren las condiciones de las mismas.
75,0 - 100	Superior	La microcuena cuenta con muchas acciones efectivas con el enfoque de MICH y existen condiciones que promueven el enfoque.



Foto: Inty Arcos.

Este análisis permite entender en cuáles temas hay mayor o menor avance en el manejo de la cuenca, y así priorizar acciones.

### Discusión

Algunas consideraciones importantes que se deberían tomar en cuenta para que una microcuenca inicie un proceso de certificación, a partir de la metodología propuesta, son: conocer los límites físicos de la microcuenca, contar con un grupo de actores interesados en la certificación de procesos de manejo y gestión de la microcuenca y, de ser posible, hacer una caracterización completa de la misma.

Tras 60 años de trabajo en enseñanza a nivel maestría, capacitación, cooperación técnica, investigación e implementación de proyectos y programas, el CATIE ha acumulado una amplia experiencia en gestión integral de cuencas hidrográficas en América Tropical. El aprendizaje obtenido, en colaboración con diferentes actores, ha permitido proponer y aplicar un conjunto de enfoques, estrategias y mecanismos que constituyen la base para liderar y facilitar el desarrollo de la Escuela de Pensamiento en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas (Jiménez 2004a). Como paso fundamental para la definición de los principios que rigen el esquema de certificación en este trabajo se toman en cuenta los elementos y enfoques que rigen el quehacer de esta Escuela.

Como unidad de manejo y gestión de los recursos naturales, la cuenca se fundamenta en al menos seis principios o enfoques: la cuenca como un sistema, el enfoque socioambiental y de gestión, la cuenca como unidad de planificación y de evaluación del impacto, el agua como recurso integrador de la cuenca, la reducción de vulnerabilidad y riesgo a desastres naturales y las unidades de producción y organización como unidades de intervención. Estos principios o enfoques

determinaron la elaboración de los criterios e indicadores propuestos y su categorización aplicada a la microcuenca.

En esta propuesta, la microcuenca objeto de evaluación por medio de estos criterios e indicadores se definió como “la unidad hidroteritorial delimitada por la división de aguas”. Sin embargo, es de hacer notar que estos criterios e indicadores han sido pensados para la certificación de microcuencas de tipo rural.

Aun no es claro si la certificación de cuencas puede garantizar un valor de mercado; de hecho, este no debiera ser la meta de la certificación. El estándar para la certificación, en cierta manera, pretende avanzar hacia la consolidación de “actitudes” en los actores involucrados en la microcuenca. Existe también la posibilidad de que la certificación de cuencas forme parte de la normativa en materia de manejo de recursos naturales en zonas rurales o en áreas protegidas, o como requisito para la recepción de cierto tipo de apoyos gubernamentales a municipios o comunidades.

Si se reconociera a los grupos comunales o municipales sus esfuerzos en el buen manejo de una microcuenca y en la búsqueda de certificación del mismo, posiblemente otras organizaciones se sentirían motivadas y tratarían de emular esos esfuerzos. El uso de un estándar como el propuesto pudiera convertirse en una norma, requisito o elemento preferencial, a la hora de otorgar incentivos por parte de los gobiernos u otras instituciones de financiamiento.

Los beneficios reales y desventajas de los procesos de certificación han sido discutidos ampliamente por varios autores (Cashore et ál. 2002, Karki y Rawat 2004, Kooten et ál. 2004, Rametsteiner y Simula 2002, Sequeira y Louman 2004, Van Dam 2002). Esta herramienta en manos de instituciones, organizaciones o personas involucradas en el manejo de cuencas pudiera ayudar a priorizar acciones, definir nuevas estrategias y corregir deficiencias en el logro del enfoque integral.

Aun no es claro si la certificación de cuencas puede garantizar un valor de mercado; de hecho, este no debiera ser la meta de la certificación. Esta metodología, y en especial los elementos de decisión, están destinados casi en su totalidad al conocimiento, identificación y evaluación de los procesos, pero no de los impactos. El enfoque de manejo integrado de cuencas reconoce que los impactos percibidos de estos procesos son a largo plazo, y que intentar la evaluación de impactos sólo mostraría un avance parcial o erróneo. El estándar para la certificación, en cierta manera, pretende avanzar hacia la consolidación de “actitudes” en los actores involucrados en la microcuenca. Existe también la posibilidad de que la certificación de cuencas forme parte de la normativa en materia de manejo de recursos naturales en zonas rurales o en áreas protegidas, o como requisito para la recepción de cierto tipo de apoyos gubernamentales a municipios o comunidades.

### Conclusiones y recomendaciones

La metodología de certificación propuesta es simple y cumple con los propósitos de facilidad y rapidez de aplicación, sencillez en la interpretación de los datos y en la aplicación de los criterios e indicadores. Esto permite conocer las condiciones de la microcuenca en pocos días y familiarizarse con las condiciones de

la misma. Sin embargo, es necesario seguir ajustando y mejorando la metodología con las experiencias que surjan de su análisis y aplicación.

La evaluación de los indicadores mediante consultas a informantes claves abre espacios de diálogo que permiten recopilar mucha más información de la planteada en el proceso mismo de certificación. Esta información puede resultar muy útil en la construcción de una línea base o en la caracterización de la microcuenca. De la misma manera, el proceso de certificación ayuda a identificar algunos puntos débiles del manejo y a encontrar opciones concretas para su fortalecimiento. En algunos casos, la certificación ha sido vista como una forma de definir normas para diferentes actividades. En Guatemala, por ejemplo, se ha incorporado exitosamente la certificación forestal como una norma para el otorgamiento de concesiones forestales por parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

Las leyes y el marco legal deben ser considerados como los requisitos mínimos que se deben cumplir en cualquier proceso de manejo y aprovechamiento de los recursos. La certificación debe ir más allá de los mínimos establecidos, ofrecer un beneficio adicional, una característica sobresaliente. En este caso, la certificación de cuencas tiende a resaltar dos puntos principales: las acciones y las condiciones de organización resumidas en procesos claros de manejo. La certificación toma en cuenta no solo las condiciones biofísicas de la microcuenca, sino también a las personas y su nivel de conocimiento sobre el enfoque y la aplicación en sus actividades de planeación.

Es importante realizar estudios comparativos en cuanto a la certificación en diferentes microcuencas. Los criterios e indicadores resultantes de este documento fueron planeados, específicamente, para microcuencas rurales en América Tropical. Hay que ser concientes de las grandes diferen-

cias que existen en las condiciones climáticas y sociales entre los diferentes países y zonas que comprenden las regiones tropicales de América.

### Agradecimientos

Se agradece a las siguientes personas por sus aportes como expertos en el área de manejo integrado de cuencas: Dr. Juan de Dios Benavides, Dr. Manuel Anaya, Dr. Mario Martínez Ménes, Dr. Miguel Musálem, Dr. Germán Flores, Dr. David Moreno, M. C. Rosa Arellano, M. C. Jorge Martínez, Dr. René Valdez. A las siguientes instituciones y programas: al CATIE y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT), por la guía y financiamiento de este trabajo. Al Programa Forestal del Colegio de Posgraduados, Instituto de Recursos Naturales del Colegio de Posgraduados, Programa Focuecas, INIFAP, Proyecto MESMIS, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad de Guadalajara, por su apoyo como instituciones claves que otorgaron las facilidades y espacios necesarios para las entrevistas con expertos e intercambio de información.

### Literatura citada

- Bass, S. 2004. Certification. *Sustainable Forest Management*. 2004:1350-1357. Consultado 15-10-2004. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/>
- Cashore, B; Auld, G; Newsom, D. 2002. Forest certification (eco-labeling) programs and their policymaking authority: explaining divergence among North American and European case studies. *Forest Policy and Economics* 5:225-247. Consultado 10-11-2004. [www.elsevier.com/locate/forpol/](http://www.elsevier.com/locate/forpol/)
- Campos, JJ; Louman, B; Locatelli, B; Garay, M; Yalle, S; Villalobos, R; López, G; Carrera, F. 2004. Retribuciones a la conservación: un estímulo para el manejo sostenible en bosques naturales. sp. (*Recursos, Ciencia y Decisión* no. 1).
- Cifuentes, M; Izurieta, A; de Faria, H. 2000. Medición de la efectividad del manejo de áreas protegidas. Turrialba, CR, WWF/UICN/GTZ. 105 p. (Serie Técnica WWF no. 2).
- Geilfus, F. 1997. 80 Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, CR, IICA/GTZ. 208 p.
- Jiménez, F. 2004a. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación, manejo y gestión de los recursos naturales. *Apuntes del Curso Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas I*. Turrialba, CR, CATIE. 35 p.
- Jiménez, F. 2002b. Metodología rápida para estimar el manejo de una microcuenca. *Revista Rescatemos el Virilla (CR)* no. 19:32-33.
- Karki, M; Rawat, RWS. 2004. Definitions, good practices and certification. *Sustainable Forest Management* 2004:1357-1367. Consultado el 15-10-2004. <http://www.sciencedirect.com/>
- Kooten, CG; Nelson, WH; Vertinski, I. 2004. Certification of sustainable forest management practices: a global perspective on why countries certify. *Forest Policy and Economics*. Consultado 17-10-2004. <http://www.sciencedirect.com/>
- Musálem, CK. 2005. Propuesta metodológica para la certificación del manejo integrado de cuencas en América Tropical. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 87 p.
- Pokorny, B; Sabogal, C; Silva, JN, Lima, J; Bernardo, P. 2004. Criterios e indicadores para el monitoreo de operaciones forestales: un caso en Brasil. *Recursos Naturales y Ambiente* no. 42:19-28.
- Rametsteiner, E; Simula, M. 2002. Forest certification: an instrument to promote sustainable forest management. *Journal of Environmental Management* no. 67:87-98. Consultado 10-10-2004. <http://www.sciencedirect.com>
- Sequeira, V; Louman, B. 2004. Retos y oportunidades: para una mejor aplicación de los estándares de certificación del manejo forestal en América Latina. *Recursos Naturales y Ambiente* 42:60-68.
- Tepelus, CM; Castro, R. 2003. Recognition schemes in tourism. *Journal of Cleaner Production* 13:135-140.
- Van Dam, C. 2002. La economía de la certificación forestal: ¿Desarrollo sostenible para quién? Ponencia presentada al Congreso Iberoamericano de Desarrollo y Medio Ambiente "Desafíos locales ante la globalización", Quito, Ecuador, 8-9 de noviembre del 2002. Disco compacto. 24 p.