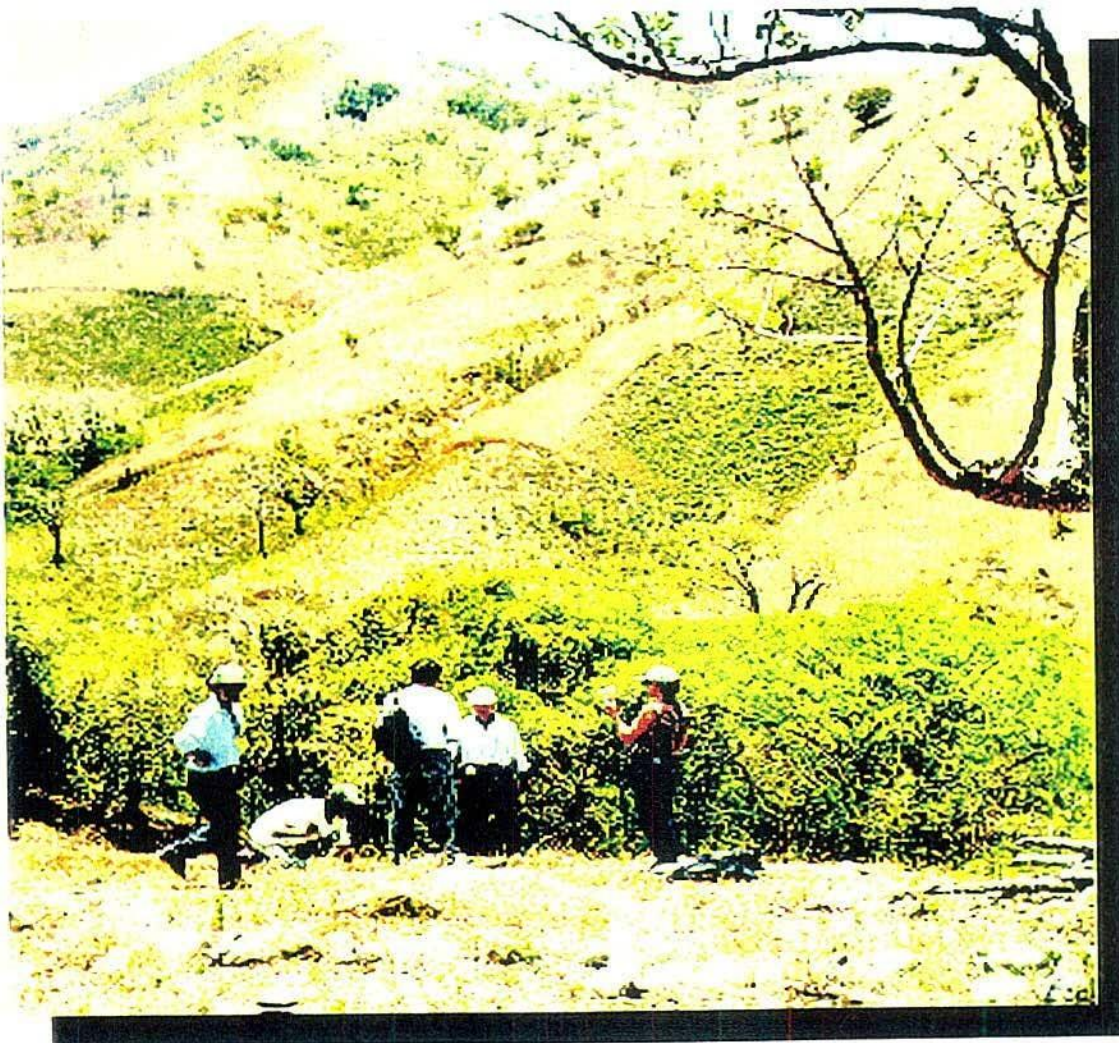


**Instrumentos Metodológicos para la
Toma de Decisiones en el Manejo
de los Recursos Naturales**

3

**Mapeo, Análisis y Monitoreo
Participativos de los Recursos
Naturales en una Microcuenca**



**Ronnie Vernooy
Nohemi Espinoza
France Lamy**

CIAT

COSUDE

CIID

BID

26371

Instrumentos Metodológicos para la Toma de Decisiones en el Manejo de los Recursos Naturales

3

Mapeo, Análisis y Monitoreo Participativos de los Recursos Naturales en una Microcuenca

**Ronnie Vernooy
Nohemi Espinoza
France Lamy**

CIAT

COSUDE

CIID

BID

El material consignado en estas páginas puede reproducirse por cualquier medio reprográfico o visual para fines sin ánimo de lucro. El CIAT agradece a los usuarios incluir el crédito institucional respectivo en los documentos y eventos en los que se utilice.

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Cali, Colombia.

ISBN:

Febrero de 1999

Impreso en Cali, Colombia.

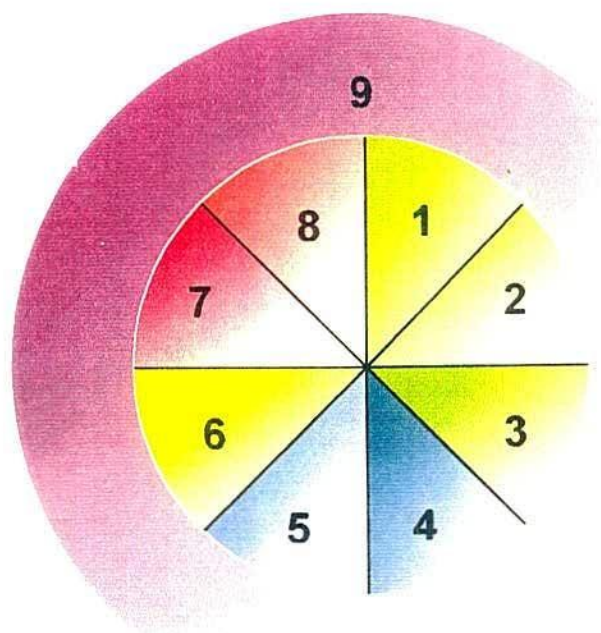
Coordinación de la Producción: Vicente Zapata S., Ed. D.

Vernooy, Ronnie; Espinoza, Nohemi; Lamy, France. 1998. Mapeo, Análisis y Monitoreo Participativos de los Recursos Naturales en una Microcuenca. Guía 3. En: Instrumentos Metodológicos para la Toma de Decisiones en Manejo de los Recursos Naturales. 152 p.

Incluye 28 originales para transparencias en papel.

1. Sistema de Información geográfica.
2. Métodos participativos.
3. Participación comunitaria
4. Acción colectiva.

Instrumentos Metodológicos para la Toma de Decisiones en el Manejo de los Recursos Naturales



1. *Método Participativo para identificar y clasificar Indicadores Locales de Calidad del Suelo a Nivel de Microcuenca.*
2. *Análisis Fototopográfico (AFT) de Tendencias en el Uso del Suelo en Laderas.*
3. *Mapeo, Análisis y Monitoreo Participativo de los Recursos Naturales en una Microcuenca.*
4. *Metodología de Análisis de Grupos de Interés para el Manejo Colectivo de Suelo a Nivel de Microcuenca.*
5. *Identificación de Niveles de Vida para la Construcción de Perfiles Locales de Pobreza Rural.*
6. *Atlas de Yorito y Sulaco, Yoro (Honduras).*
7. *Identificación y Evaluación de Oportunidades de Mercado para Pequeños Productores Rurales.*
8. *Utilización de Modelos de Simulación para Evaluación Ex-ante.*
9. *Desarrollo de Procesos Organizativos Nivel Local para el Manejo Colectivo de los Recursos Naturales*

La Figura representa el conjunto de los instrumentos metodológicos de la serie. En el centro se encuentran ocho instrumentos que se pueden agrupar de la manera siguiente: en color verde, Método Participativo para Identificar y Clasificar

Indicadores Locales de Calidad del Suelo a Nivel de Microcuenca; Análisis de tendencias de uso de tierra; Mapeo, Análisis y Monitoreo Participativos de los Recursos Naturales en una Microcuenca, son los instrumentos que permiten identificar, analizar y priorizar los componentes biofísicos, o sea, los recursos naturales a nivel de finca, microcuenca y subcuenca.

De color azul, al instrumento para Metodología de Análisis de Grupos de Interés para el Manejo Colectivo de Recursos Naturales en Microcuencas y el que se refiere a Identificación de Niveles de Vida para la Construcción de Perfiles Locales de Pobreza Rural, son herramientas que permiten identificar relaciones entre distintos usuarios de los recursos naturales. La identificación de niveles de vida permite clasificar los componentes socioeconómicos a nivel de veredas, pueblos y comarcas.

De color amarillo, Atlas de Yorito y Sulaco, Yoro (Honduras), es el instrumento que tipifica la integración, análisis y presentación por medio de mapas de los datos generados por los instrumentos representados por los colores verde y azul.

De color naranja, Identificación y Evaluación de Oportunidades de Mercado para Pequeños Productores Rurales y Utilización de Modelos de Simulación para Evaluación Ex-ante, son los instrumentos que facilitan el diseño de escenarios alternativos para planificar la producción a nivel de finca y microcuenca.

Englobando estos ocho instrumentos y de color mora, Desarrollo de Procesos Organizativos a Nivel Local para el Manejo Colectivo de los Recursos Naturales, es la herramienta que permite: (a) definir el uso colectivo de los otros instrumentos, y (b) divulgar los resultados que se obtienen de la aplicación de éstos. Es el instrumento útil para la organización de la comunidad en orden a mejorar la toma de decisiones sobre el manejo colectivo de los recursos naturales a nivel de cuenca.

Contenido

	Página
Introducción	1
Usuarios de las Guías	3
Modelo de Aprendizaje	4
Estructura General de la Guía	7
Autoevaluación	8
Autoevaluación – Información de Retorno	9
Objetivos	11
Originales para Transparencias.....	13
Sección 1. Pasos Preparativos para la Fase de Campo	1-1
Estructura de la Sección.....	1-5
Objetivo	1-5
Preguntas Orientadoras.....	1-5
1.1 Identificación del Area de Estudio.....	1-6
1.2 Identificación de Colaboradores Clave.....	1-8
Ejercicio 1.1 Identificación del Area de Estudio: Rompecabezas.....	1-11
Ejercicio 1.2 Identificación de los Criterios para la Selección de Colaboradores Clave.....	1-16
Bibliografía	1-20
Originales para transparencias.....	1-21
Sección 2. Las Características Claves del Paisaje.....	2-1
Estructura de la sección	2-5
Objetivo	2-5
Preguntas orientadoras	2-5
2.1 Diseño de un Mapa Participativo de la Microcuenca.....	2-5
2.2 Selección del Transecto para el Recorrido	2-7
Ejercicio 2.1 Facilitar el Diseño de un Mapa Participativo.....	2-10
Ejercicio 2.2 Diseño de un Transecto	2-15
Bibliografía	2-20
Originales para Transparencias.....	2-21

Sección 3. Análisis Participativo de los Recursos Naturales 3-1

Estructura de la Sección	3-5
Objetivo.....	3-5
Preguntas Orientadoras.....	3-5
3.1 Análisis Participativo de los Recursos Naturales	3-6
3.2 Guía para el Análisis de los Recursos Naturales	3-7
3.3 La Caminata y los Puntos de Observación en la Microcuenca	3-11
Ejercicio 3.1 El Recorrido y el Diagnóstico Participativo de los Recursos Naturales en una Microcuenca	3-13
Bibliografía.....	3-17
Originales para Transparencias.....	3-19

Sección 4. Identificación de Microcuencas en Proceso de Degradación y su Monitoreo..... 4-1

Estructura de la Sección	4-5
Objetivo.....	4-5
Preguntas Orientadoras.....	4-5
Introducción	4-6
4.1 Definición de Sistema de Información Geográfica (SIG).....	4-6
4.2 Mapeo Participativo y Sistemas de Información Geográfica	4-8
4.3 Identificación de Indicadores de la Calidad de los Recursos Naturales	4-12
4.4 Uso de los Indicadores e Interpretación de los Resultados.....	4-15
Ejercicio 4.1 Integración del los Productos SIG en el Manejo de una Subcuenca.....	4-17
Ejercicio 4.2 Selección de Indicadores.....	4-32
Bibliografía.....	4-40
Originales para Transparencias.....	4-41

Anexos.....A-1

Anexo 1. Evaluación Final de Conocimientos	A-5
Anexo 2. Evaluación Final de Conocimientos - Información de Retorno	A-8
Anexo 3. Evaluación del Evento	A-11
Anexo 4. Autoevaluación del Desempeño del Instructor.....	A-14
Anexo 5. Evaluación de los Materiales de Capacitación.....	A-18

Anexo 6.	Glosario	A-19
Anexo 7.	Anexos Técnicos	A-20
Anexo 7.1	Indicadores Locales de la Calidad del Suelo	A-20
Anexo 7.2	Cuadro de Indicadores para el Análisis y Monitoreo de la Calidad de los Recursos Naturales en una Microcuenca	A-23

Agradecimientos

Organizaciones y personas colaboradoras en Nicaragua

Organizaciones

CARE-Matagalpa

Programa Campesino a Campesino/UNAG, San Dionisio

Asociación Indígena de Matagalpa, San Dionisio

Unión de Campesinos Unidos de San Dionisio

Alcaldía y alcaldes auxiliares de San Dionisio

Comités de Investigación Agrícola Local de Piedras Largas, Wibuse, El Jícaro, y San Dionisio

Comités de Agua Potable del Municipio de San Dionisio, San Dionisio

Colegio Enmanuel Mongalo y Rubio, San Dionisio

Personas

Brígido Acosta, Adrián Araúz, Celestino Araúz, Agustín Blandino, Dionisio Blandino, Juan Carlos Castro, Natalio Chavarria, Evaristo Cruz, Nacho Cruz, Julián Díaz, Magdiel Flores, Eusebio González, José Hernández, Juan Hernández, Rufino Hernández, Sinforiano Hernández, Elba Huerta, Roberto Jarquín, Cristóbal Arturo Leiva, José León, Rosario Levis, Fernando Levis, Francisco López, Mariano López, Camelo Luquez, Felipe Manzanares, Juan Mendoza, Francisco Manzanares, Cándida Molinares, Ignacio Ochoa, Coronado Orozco, Julio Orozco, Francisco Palacios, Camilo Pérez, Leopoldo Pérez, Manuel Pérez, Ernesto Ramos, Jesús Ramos, José Ramos, Roman Rivas, Tomas Rocha, Dionisio Salgado, Ricardo Salgado, Elías Soza, Francisco Tercero, Teofila Torres, Valerio Urbina, Jairo Vanegas, Eduardo Valle Martínez, Corina Zeledón, Juriel Zeledón

Apoyo en procesamiento de datos

Martha Lorena Lacayo, CIAT, Managua, Nicaragua

Revisión de textos

Gregorio Leclerc, CIAT, Cali, Colombia

Introducción

Para tomar decisiones acertadas sobre el manejo de los recursos naturales a nivel de una subcuenca es importante conocer el estado actual del conjunto de los recursos naturales, en particular, en las microcuencas que constituyen una subcuenca. En esta guía se presenta una metodología nueva que facilita en forma participativa el mapeo, análisis y monitoreo del conjunto de recursos naturales existentes en una subcuenca y sus microcuencas. La guía está basada en las experiencias de investigación acumuladas en la subcuenca del río Calico, San Dionisio (Nicaragua) como parte de los esfuerzos realizados por el Proyecto Laderas del CIAT en Nicaragua. La metodología aquí presentada se desarrolló en el campo con la activa participación de informantes clave de la subcuenca, agricultores, promotores y técnicos de diferentes organizaciones no-gubernamentales (ONG's) que operan en la zona.

Propósitos de la metodología

La metodología puede utilizarse para:

- 1) El mapeo y el análisis participativo del estado de los recursos naturales a nivel de microcuenca tomando en cuenta aspectos agroecológicos y socioeconómicos. El análisis incluye la identificación de problemas y soluciones que los actores locales enfrentan y perciben.
- 2) La identificación de microcuencas críticas o áreas críticas en procesos de degradación o degradadas que requieren una intervención en el corto plazo;
- 3) El monitoreo de los cambios en los recursos naturales en el tiempo y del impacto de posibles intervenciones que tienen como fin un mejor manejo de ellos. El monitoreo está vinculado con un proceso organizativo que facilita la toma de decisiones tomando como base los resultados del mapeo y del análisis.

Usuarios de la metodología

La metodología que se presenta en esta guía está dirigida principalmente a técnicos, investigadores y extensionistas de entidades gubernamentales y de ONG's que tienen un interés en el manejo sostenible y participativo de los recursos naturales y el desarrollo rural sostenible. También está dirigida a las autoridades locales y su personal técnico interesados en el manejo sostenible y participativo de cuencas y subcuencas dentro de una perspectiva de descentralización.

Estas personas también pueden ser capacitadores o divulgadores de la metodología, una vez que han recibido capacitación.

El carácter participativo de la metodología requiere el compromiso de los habitantes locales en los diferentes pasos o sus componentes y contribuye, de esta manera, a una adopción más ágil y rápida por ellos.

Relación con las otras guías de esta serie

Esta guía se complementa con otras de la Serie, en particular, con aquellas que presentan los temas siguientes: Método participativo para identificar y clasificar indicadores locales de calidad del suelo a nivel de finca y microcuenca (número 1); Análisis fototopográfico (AFT) de tendencias en el uso del suelo en laderas (número 2); Metodología de análisis de grupos de interés para el manejo de una microcuenca (número 4) y Desarrollo de procesos organizativos a nivel local para el manejo colectivo de los recursos naturales (número 9).

Los instrumentos de la metodología

La metodología combina varias técnicas o instrumentos participativos con otros basados en tecnologías recientes como los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Las técnicas participativas que se usan de manera combinada son: el mapeo participativo de una microcuenca; la caminata o recorrido a pie siguiendo uno o varios transectos de una microcuenca; y el análisis de elementos clave como el bosque, el agua, los suelos, los sistemas de producción, los cultivos, los pastos, los animales, los rendimientos de los cultivos, la presencia de organizaciones, proyectos o programas, y los conflictos sobre el uso de los recursos naturales.

Adicionalmente, es posible utilizar una maqueta tridimensional para el reconocimiento del paisaje y la visualización o proyección de alternativas de uso de los recursos naturales en una microcuenca o subcuenca.

La combinación de estas técnicas permite, además, la elaboración de un conjunto o serie de indicadores de calidad de los recursos naturales a nivel de microcuenca, lo cual es de mucha utilidad para comparar la situación en dos o más microcuencas y para monitorear los recursos naturales en el tiempo. Estos indicadores pueden ser utilizados por los habitantes locales, y si es necesario, los pueden adaptar a nuevas condiciones.

Uso de la guía

Esta guía explica en una secuencia lógica como se debe usar cada una de las técnicas que constituyen la metodología. La combinación de varias técnicas que en su conjunto permiten conocer mejor una microcuenca e identificar los puntos críticos de ella es algo novedoso. Se sugiere, por tanto, seguir el orden de las secciones, ya que en cada una de ellas se describe un instrumento metodológico.

Usuarios de las Guías

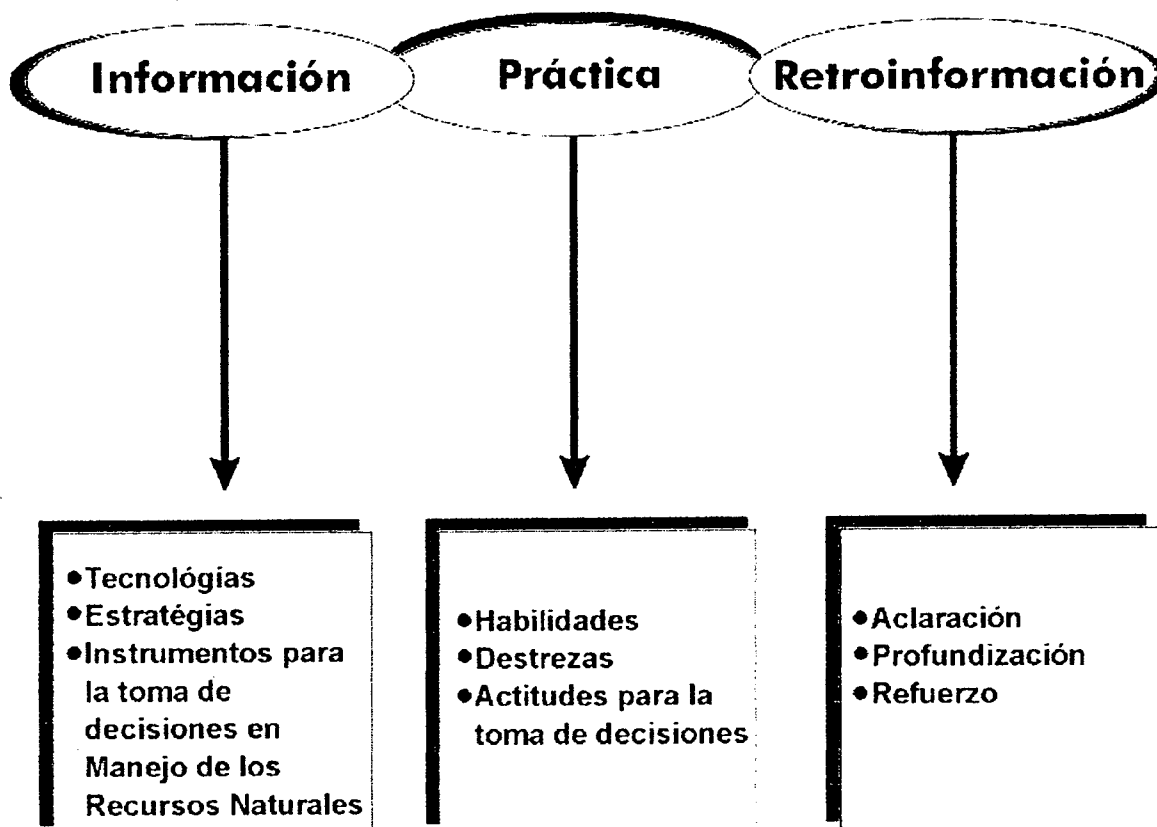
La serie de nueve Guías sobre Instrumentos Metodológicos para la Toma de Decisiones en el Manejo de los Recursos Naturales está dirigida a dos tipos de usuarios específicos.

El primero, compuesto por profesionales y técnicos que trabajan en organismos e instituciones de los sectores público y privado, dedicados a la investigación, al desarrollo y a la capacitación en el manejo de los recursos naturales renovables. Este nivel de usuarios puede aprovechar las guías para apoyar la planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de sus iniciativas en esos tres campos de acción. Pero, sobretodo, se espera que este grupo, una vez capacitado en la aplicación de las metodologías, ejerza un papel multiplicador para cientos de profesionales, técnicos, voluntarios y productores en la promoción, análisis y adaptación de dichas metodologías a la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales en los ámbitos local, regional y nacional.

El segundo grupo de usuarios está conformado por quienes, en última instancia son herederos legítimos de las propuestas para el manejo de los recursos naturales generadas a través de la investigación y presentadas en las guías: los habitantes de las cuencas y subcuencas de América Tropical. Estos, a través de la capacitación, asesoría y apoyo de una variedad de organismos no gubernamentales y agencias del estado, podrán apropiarse de los métodos y estrategias que aquí se ofrecen, para participar activamente en el manejo y conservación de los recursos naturales.

Este material tiene una especial dedicación para los docentes de las facultades y escuelas de ciencias agrarias, ambientales y de los recursos naturales. Son ellos quienes forman profesionales y técnicos, que acompañarán a las comunidades agrícolas, en el futuro inmediato, en la ardua tarea de mantener o recuperar los recursos naturales, puestos a su custodia, para las próximas generaciones.

Modelo de Aprendizaje



La serie de *Guías de Capacitación sobre Instrumentos Metodológicos para la Toma de Decisiones* está basada en un modelo didáctico fundamentado en el aprendizaje a través de la práctica. Este modelo propone a los usuarios inmediatos de estas guías —capacitadores y multiplicadores— un esquema de capacitación en el cual los insumos de información resultantes de la investigación en campo sirven de materia prima para el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes requeridas por los usuarios finales para la toma de decisiones acertadas y relacionadas con el manejo de los recursos naturales.

Los usuarios de estas guías observarán que sus componentes metodológicos se diferencian de otros materiales de divulgación de tecnologías. Cada una de las secciones en que se dividen las guías, contienen elementos de diseño que le facilitan al capacitador ejercer su labor de facilitador del aprendizaje.

Las Guías están orientadas por un conjunto de objetivos que le sirven al instructor y al participante para dirigir los esfuerzos de aprendizaje. Este se lleva a cabo a través de ejercicios en el campo o en otros escenarios realistas, en los que se practican los procesos de análisis y toma de decisiones, usando para ello caminatas, simulaciones, dramatizaciones y aplicación de diferentes instrumentos de recolección y análisis de información.

Otros componentes incluyen las sesiones de información de retorno, en las cuales los participantes en la capacitación, junto con los instructores, tienen la oportunidad de revisar las prácticas realizadas y profundizar en los aspectos que deben ser reforzados. La información de retorno constituye la parte final de cada una de las secciones de la guía y es el espacio preferencial para que el instructor y los participantes lleven a cabo la síntesis conceptual y metodológica de cada aspecto estudiado.

En resumen, el modelo consta de tres elementos: (1) la información técnica y estratégica, que es producto de la investigación y constituye el contenido tecnológico necesario para la toma de decisiones; (2) la práctica, que toma la forma de ejercicios en el sitio de entrenamiento y de actividades de campo y que está dirigida al desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes para la toma de decisiones; y (3) la información de retorno que es un tipo de evaluación formativa que asegura el aprendizaje y la aplicación adecuada de los principios subyacentes en la teoría que se ofrece.

Las prácticas son el eje central del aprendizaje y simulan la realidad que viven quienes utilizan los instrumentos para la toma de decisiones presentados en cada guía. A través de los ejercicios los participantes en la capacitación experimentan el uso de los instrumentos, las dificultades que a nivel local surgen de su aplicación y las ventajas y oportunidades que representa su introducción en los distintos ambientes de toma de decisiones en el ámbito local o regional de cada país.

Los ejercicios que se incluyen en las guías fueron extractados de las experiencias locales de investigación de los autores en microcuencas de Honduras, Nicaragua y Colombia. Sin embargo, los instructores de otros países y regiones podrán extraer de sus propios proyectos de investigación y de sus experiencias en el campo excelentes ejemplos y casos con los cuales reconstruir las prácticas y adaptarlas al contexto de su localidad. Cada instructor tiene en sus manos guías que son instrumentos de trabajo flexibles que pueden adaptar a las necesidades de distintas audiencias en diferentes escenarios.

Usos y adaptaciones

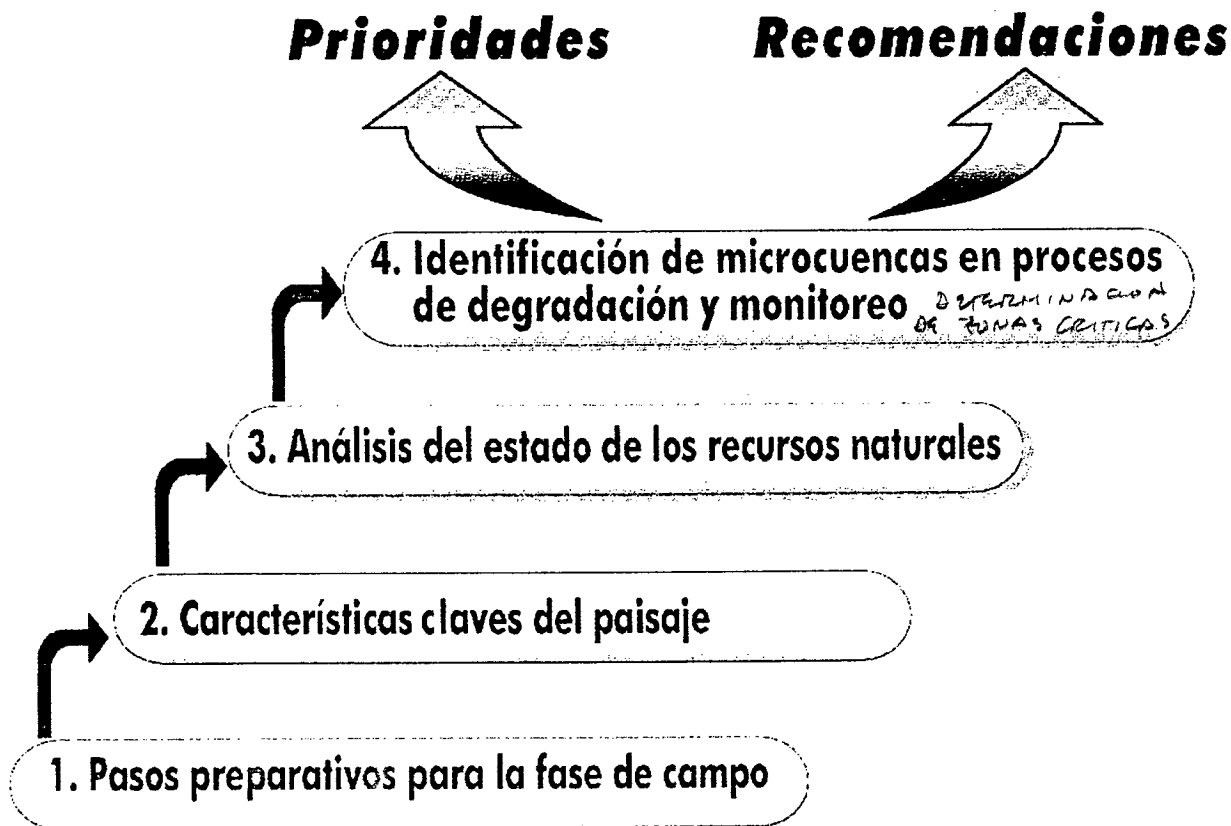
Es importante que los usuarios (instructores, multiplicadores) de estas guías conozcan el papel funcional que brinda su estructura didáctica para que la utilicen en beneficio de los usuarios finales. Son ellos quienes, van a tomar las decisiones de introducir los instrumentos presentados, en los procesos de desarrollo a nivel local.

Por ello, se hace énfasis en el empleo de los flujogramas por los instructores a quienes les sirven para presentar las distintas secciones; las preguntas orientadoras, que les permiten establecer un diálogo y promover la motivación de la audiencia antes de profundizar en la teoría; los originales para las transparencias, los cuales pueden adaptarse a diferentes necesidades, introduciendo ajustes en su presentación; los anexos citados en el texto que ayudan a profundizar aspectos

tratados brevemente dentro de cada sección; los ejercicios y las prácticas sugeridos, los cuales, como se dijo antes, pueden ser adaptados o reemplazados por prácticas sobre problemas relevantes a la audiencia local; las sesiones de información de retorno, en las cuales también es posible incluir datos locales, regionales o nacionales que hagan más relevante la concreción de los temas y los anexos didácticos (postest, evaluación del instructor, evaluación del evento, evaluación del material, etc.) que ayudan a complementar las actividades de capacitación.

Finalmente, se quiere dejar una idea central con respecto al modelo de capacitación que siguen las guías: Si lo más importante en el aprendizaje es la práctica, la capacitación debe disponer del tiempo necesario para que, quienes acuden a ella tengan la oportunidad de desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes que reflejen los objetivos del aprendizaje. Sólo así es posible esperar que la capacitación tenga el impacto esperado en quienes toman decisiones sobre el manejo de los recursos naturales.

Estructura General de la Guía



Explicación :

La estructura de esta guía, consiste en cuatro pasos o temas interrelacionados que ejecutados en forma consecutiva permiten alcanzar los objetivos generales;

Cada paso se realiza con el apoyo de herramientas metodológicas específicas, por ejemplo, el mapeo participativo, la caminata y el análisis participativo de los recursos naturales, los sistemas de información geográfica y el cuadro de indicadores de la calidad de los recursos naturales. Instrumento de trabajo se concreta la secuencia e integración de estas herramientas.

Autoevaluación

Orientaciones para el Instructor

Antes de comenzar con la presentación de cada uno de los temas y subtemas de esta guía, se recomienda hacer un sondeo sobre el conocimiento de los participantes. En particular, es de nuestro interés conocer las formas de percibir su ambiente y los recursos naturales que se encuentran o encontraban en él. Se sugiere utilizar tarjetas para que las respuestas sean cortas y enfocadas (no se requiere aquí un análisis amplio de los temas).

El instructor puede emplear la estrategia recomendada (tarjetas) o cualquiera otra que le permita iniciar la capacitación con una discusión que incluya todos los temas. Para ello, puede apoyarse en la información de retorno.

Preguntas

1. ¿Cuáles son los métodos que conoce para identificar y delimitar el área de un proyecto, cuando el interés principal es el manejo sostenible de los recursos naturales?
2. ¿Cómo podría darse cuenta en qué estado están los recursos naturales en la comunidad donde trabaja?
3. ¿Cómo podría identificar, en la comunidad donde trabaja, áreas que enfrentan problemas en el uso y manejo de los recursos naturales?
4. ¿De qué herramientas dispone para comparar la situación de los recursos naturales en las diferentes comunidades que forman parte de su zona de trabajo?
5. ¿Tiene alguna sugerencia sobre cómo se pueden medir, en una forma sencilla, los cambios que ocurren en el estado de los recursos naturales en su comunidad o área de trabajo?

Autoevaluación – Información de Retorno

Orientaciones para el Instructor

Se recomienda hacer una síntesis de las respuestas, agrupándolas (si están en tarjetas es más fácil) por cada uno de los cinco temas abordados, a saber: (1) métodos para identificar una zona de estudio relevante para el manejo de recursos naturales; (2) formas de conocer o analizar el estado de los recursos naturales; (3) formas de conocer o identificar áreas con problemas; (4) comparación del estado de los recursos naturales en diferentes microcuencas; y (5) formas de medir los cambios en el estado de los recursos naturales.

Respuestas

Para la pregunta 1

Los mapas, tanto producidos con el apoyo de la tecnología moderna como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) o por habitantes locales facilitan la identificación de una zona de estudio relevante para el manejo de los recursos naturales, en particular, cuencas, subcuencas y microcuencas. Estos, en combinación con los conocimientos de habitantes clave e información secundaria ya disponible permiten la identificación de los límites de una cuenca, sus subcuencas y microcuencas, considerando aspectos geográficos, ecológicos y socioeconómicos. Los conocimientos de los habitantes clave ayudan a identificar, temas relacionados con el acceso y distribución de los recursos, así como los cambios que han ocurrido.

Para la pregunta 2

El recorrido a pie por una microcuenca siguiendo uno o varios transectos representativos en compañía de colaboradores clave locales —personas con un buen conocimiento de su entorno— facilita una visión directa en el sitio sobre el estado de los recursos naturales. La participación de diferentes personas (hombres, mujeres, ancianos y niños) asegura una visión integral de la situación.

Para la pregunta 3

Se pueden usar las observaciones y conocimientos obtenidos durante el recorrido. Para complementarlas se realiza un análisis o diagnóstico de los elementos clave relacionados con el uso de los recursos naturales. Este análisis facilita el conocimiento en forma cualitativa del estado de los recursos naturales y permite, además, conocer en qué sitios existen problemas. También permite visitar in situ un área crítica con problemas de degradación o un área que corre el peligro de convertirse en crítica. Aquí también se pueden utilizar nuevamente los mapas elaborados por los habitantes locales y se pueden introducir ortofotomapas o mapas producidos con herramientas SIG los cuales permiten identificar altitudes, grados de pendientes, usos de la tierra y cambios ocurridos.

Para la pregunta 4

En primer lugar, es necesario realizar estudios similares en las diferentes comunidades, y microcuencas con el apoyo de las herramientas antes mencionadas, o sea, mapas participativos, mapas SIG, recorridos, maquetas y diagnóstico. En segundo lugar, se debe facilitar un encuentro, que puede ser un taller de trabajo para presentar los resultados de estos estudios y discutir los resultados, comparando las situaciones en las diferentes comunidades y microcuencas. Se sugiere, utilizar al mismo tiempo un cuadro de indicadores de la calidad de los recursos naturales, que permita medir y comparar, en forma sencilla, en qué estado se encuentra una microcuenca.

Para la pregunta 5

Con la información obtenida a través del uso de los instrumentos ya mencionados se puede elaborar un conjunto de indicadores de la calidad de los recursos naturales en una microcuenca. Este conjunto o cuadro es una herramienta de campo que los habitantes locales pueden usar para medir, en el tiempo, el estado y los cambios de los recursos naturales.

Objetivos

General

Se espera que con el uso de esta guía, al finalizar la capacitación los participantes puedan definir prioridades y recomendaciones para la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos naturales a nivel de microcuenca y subcuenca, mediante la aplicación, en su zona de trabajo, de la metodología para el mapeo, análisis y monitoreo participativos de los recursos naturales.

Específicos

Lograr que los participantes:

- ✓ Preparen la fase de campo con el apoyo de información secundaria, mapas y colaboradores clave.
- ✓ Identifiquen con el apoyo de mapas elaborados por medio de herramientas SIG e información secundaria, una cuenca con sus subcuencas y microcuencas, considerando aspectos geográficos, ecológicos y socioeconómicos.
- ✓ Identifiquen un grupo de colaboradores clave para elaborar una visión preliminar de una cuenca o subcuenca.
- ✓ Faciliten y dirijan el diseño de un mapa de la microcuenca elaborado por los habitantes locales (colaboradores clave).
- ✓ Identifiquen las características clave del paisaje mediante un recorrido y el apoyo de un mapa de la microcuenca elaborado con la participación de los habitantes de la región, y otros mapas disponibles (por ejemplo, ortofotomapa).
- ✓ Definan el trayecto o los trayectos para un recorrido a pie por una microcuenca con el objeto de analizar el estado de los recursos naturales, en compañía de los habitantes locales.
- ✓ Identifiquen un conjunto de componentes que representen la problemática de acceso, uso y manejo de los recursos naturales en una microcuenca.
- ✓ Identifiquen en el terreno los sitios representativos del uso de los recursos naturales, los problemas asociados y las oportunidades que existen.
- ✓ Realicen un análisis participativo de los recursos naturales en una subcuenca o microcuenca haciendo uso de un conjunto de componentes biofísicos y socioeconómicos.

Mapeo, Análisis y Monitoreo Participativos de los Recursos Naturales en una Microcuenca

- ✓ Realicen un análisis participativo con el apoyo de la información recolectada en los mapas y el recorrido, conforme al conjunto de componentes identificados.
- ✓ Integren los mapas participativos a un Sistema de Información Geográfica.
- ✓ Identifiquen las características de un Sistema de Información Geográfica a nivel local.
- ✓ Tomando como base el análisis del estado de los recursos naturales, puedan definir un conjunto de indicadores (con sus respectivos valores) de la calidad de los recursos naturales.
- ✓ Con el apoyo de un cuadro de indicadores de calidad de los recursos naturales identifiquen las microcuencas críticas, o áreas críticas dentro de éstas, en proceso de degradación de los recursos naturales.

Sección 1

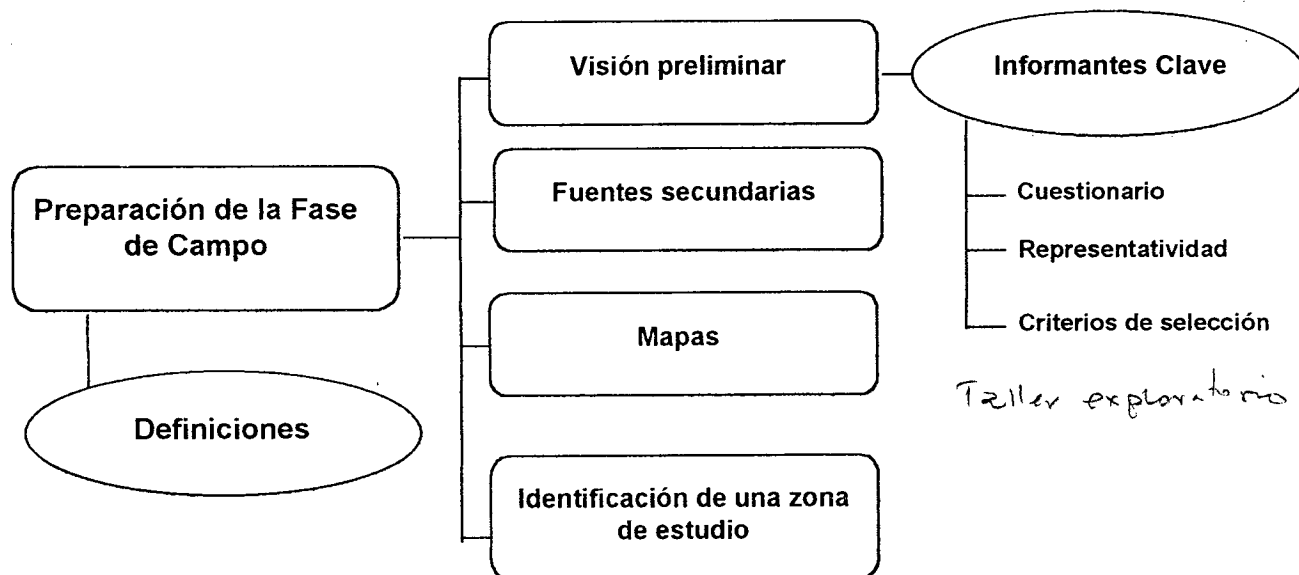
Pasos Preparativos para la Fase de Campo



Sección 1. Pasos Preparativos para la Fase de Campo

	Página
Estructura de la sección	1-5
Objetivo	1-5
Preguntas Orientadoras.....	1-5
1.1 Identificación del Area de Estudio.....	1-6
1.1.1 Cuenca, subcuenca, microcuenca	1-6
1.1.2 Definición amplia y dinámica de cuenca	1-7
1.2 Identificación de Colaboradores Clave.....	1-8
1.2.1 Colaboradores clave	1-8
1.2.2 Perspectivas diferentes y conocimientos complementarios	1-9
Ejercicio 1.1 Identificación del Area de Estudio: Rompecabezas.	1-11
Ejercicio 1.2 Identificación de los Criterios para la Selección de Colaboradores clave.....	1-16
Bibliografía	1-20
Originales para Transparencias.....	1-21

Estructura de la Sección



Objetivo

- ✓ Preparar la fase que se desarrollará en el campo con el apoyo de información secundaria, mapas y colaboradores locales clave.

Preguntas Orientadoras

1. ¿Qué fuentes de información se podrían utilizar para identificar y delimitar un área de estudio?
2. ¿Cómo se podría seleccionar un grupo de personas que puedan colaborar en el proceso de selección, caracterización y análisis de un área en estudio?
3. ¿Cómo se podrían tomar en cuenta las percepciones y los conocimientos —con frecuencia diferentes— de hombres y mujeres, ancianos y jóvenes acerca de su comunidad y los recursos naturales que en ella existen?

1.1 Identificación del Area de Estudio

Objetivo

- ✓ Identificar un área de estudio considerando aspectos geográficos, ecológicos y socioeconómicos. Para ello es necesario el apoyo de información secundaria, informantes clave y mapas.

Introducción

La selección de una área para la realización de un estudio sobre el manejo de los recursos naturales a nivel de cuenca se puede hacer con el apoyo de información secundaria, entrevistas con informantes clave, mapas y un taller exploratorio sobre recursos naturales.

Ejemplos de información secundaria son los reportes o estudios (tesis, monografías) relacionados con una zona o región en particular, que incluyen datos estadísticos, como censos de la población o agropecuarios; y cualitativos que ayudan a la obtención de una primera aproximación de una zona. Los mapas proveen información adicional sobre hidrografía, infraestructura, topografía, y vegetación o uso de la tierra. Las entrevistas con informantes clave de un área sirven para actualizar o corregir la información secundaria y para ampliar o detallar los datos ya disponibles.

Es posible utilizar las definiciones técnicas de cuenca que ayudan a delimitar áreas potenciales para el estudio. Con la ayuda de un ortofotomapa o mosaico de fotos aéreas y un estereoscopio, se puede indicar los límites de una cuenca o subcuenca que técnicamente se conoce como el parteaguas.

1.1.1 Cuenca, subcuenca, microcuenca

Una cuenca hidrográfica es un área drenada por una corriente o por un sistema de corrientes definido por el relieve, cuyas aguas concurren a un punto de salida. Un ejemplo en Nicaragua es el río Grande de Matagalpa.

Una subcuenca es un área productora de agua más pequeña que una cuenca que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca. Un ejemplo en Nicaragua es el río Calico, que desemboca en el río Grande de Matagalpa.

Una microcuenca es un área que produce agua y es aún más pequeña que una subcuenca. La microcuenca drena directamente al curso principal de una subcuenca. Un ejemplo en es el caño Fuente Azul que desemboca en el río Calico.

1.1.2 Definición amplia y dinámica de cuenca

Estas son las definiciones técnicas de cuenca, subcuenca y microcuenca. En estas definiciones el flujo de agua condiciona la definición del área en estudio. Sin embargo, se considera que existen dos aspectos adicionales clave para un estudio de los recursos naturales a nivel de ellas.

1. El agua es parte de un sistema agroecológico y ambiental más amplio y dinámico. Considerando este sistema es posible entender mejor las interdependencias espaciales y temporales de los recursos naturales como el agua, la tierra, la vegetación y los animales.
2. El agua también es parte o componente de un espacio de vida en el cual viven y trabajan diferentes grupos sociales quienes, a su vez, se caracterizan por interdependencias de carácter social, económico y político. Estas interdependencias cambian en el tiempo y en el espacio y, además, a menudo sobrepasan los límites técnicos definidos por el flujo del agua. Es un espacio para coordinar y concertar acciones, buscar oportunidades y aprender conjuntamente.

Es esta visión más amplia y dinámica, que percibe la microcuenca sobre todo como un espacio de vida y trabajo, la que se propone para la definición del área de estudio y se le puede dar el nombre de microzona de vida (Figura 1.1). Es esta Guía se utilizan los conceptos microcuenca y microzona de vida como sinónimos.



Figura 1.1 Microzona de vida: un espacio para la acción colectiva.

1.2 Identificación de Colaboradores Clave

Objetivo

- ✓ Identificar un grupo de colaboradores clave para elaborar una visión preliminar de una cuenca o subcuenca.

1.2.1 Colaboradores clave

Para realizar el estudio de una subcuenca y sus microcuencas es necesario seleccionar un grupo de colaboradores o informantes clave que conozcan bien la zona, la comunidad y su historia en relación con el uso de tierra, el agua, los bosques y las relaciones sociales y económicos existentes. Se recomienda hacer una o varias visitas a la zona para contactar las organizaciones locales que disponen de información o desarrollan acciones relevantes en el área. En estas visitas se solicita apoyo, se explica el objetivo y la dinámica del estudio y se discuten las formas de cooperación que se quieren establecer.

Para desarrollar esta actividad se recomienda disponer de suficiente tiempo, por ejemplo, una mañana o una tarde por cada organización. Cuando se trata de una microcuenca o comunidad se estima que es necesario disponer, en promedio, de un día completo, tomando en cuenta las distancias largas y el estado de los caminos en las zonas rurales.

Para hacer las entrevistas se sugiere preparar una guía de preguntas clave; ejemplos de ellas son:

1. ¿Cuáles son los usos principales de los recursos naturales en la zona?
2. ¿Quiénes son los usuarios de los recursos naturales?
3. ¿Qué hacen (o no hacen) las instituciones y organizaciones responsables del manejo de los recursos naturales?
4. ¿Existen problemas para el acceso, el uso y el manejo de los recursos naturales?.

Los informantes clave pueden ser los promotores de las organizaciones de base, entre ellos, los miembros de los Comités de Agua Potable o de los Comités de Investigación Agrícola Local y de las organizaciones no-gubernamentales (ONG's). En Nicaragua, para el trabajo en el campo que ha servido como base para la elaboración de esta guía, se contó con el apoyo de los promotores del Programa Campesino a Campesino, de la Asociación Indígena de Matagalpa, de la Organización de Campesinos Unidos de San Dionisio y de los alcaldes auxiliares. También se pueden incluir líderes naturales o religiosos quienes, en la mayoría de los casos, conocen bien el área de estudio.

1.2.2 Perspectivas diferentes y conocimientos complementarios

Para tener una perspectiva amplia y considerar diferentes conocimientos y opiniones desde el punto de vista de género y de edad, es recomendable incluir mujeres y hombres, ancianos y jóvenes en el grupo de informantes clave. Se pueden hacer entrevistas con grupos mixtos de informantes o con grupos homogéneos, es decir, con un grupo de mujeres, ancianos o jóvenes.

La participación de la mujer es importante porque desempeña un papel protagónico en el uso y manejo de los recursos naturales en el campo. A menudo, tiene un conocimiento más preciso que el hombre sobre los recursos existentes en la zona.

Los ancianos o 'sabios' son los historiadores y las personas que más conocen las comunidades; por tanto, su participación es importante, ya que son ellos quienes han observado los cambios y pueden dar una perspectiva desde el pasado hacia el momento actual.

Los jóvenes son el futuro, y muchas veces conocen bien su comunidad porque laboran en los campos, traen leña, recogen agua y buscan productos en los bosques.

En resumen los conocimientos de los diferentes informantes son complementarios y permiten una visión más completa de la zona.

Ejercicio 1.1 Identificación de un Area de Estudio: Rompecabezas

Objetivo

- ✓ Aplicar los conceptos de cuenca, subcuenca y microcuenca en sentido amplio y dinámico —con la perspectiva de una microzona de vida— para seleccionar una zona de estudio.

Orientaciones para el Instructor

Este ejercicio se realiza utilizando los ejemplos de una subcuenca y submicrocuencas, con una perspectiva amplia y dinámica del concepto de cuenca, tomado de un estudio realizado en el departamento de Matagalpa, en Nicaragua.

Para la realización de este ejercicio. El instructor debe proceder de la manera siguiente:

1. Antes de iniciar la capacitación, prepare los juegos necesarios de rompecabezas (uno por cada cuatro participantes) usando el mapa modelo que aparece en la página 1-14, ampliado a un tamaño de 0.70 x 1 m, para que los grupos puedan trabajar cómodamente. También puede usar un mapa de la región donde desea que los participantes concentren su atención.
2. Divida el grupo de participantes en pequeños subgrupos de cuatro personas y pídale que nombren un representante (relator) para que haga la presentación de los resultados del ejercicio.
3. Entregue a cada subgrupo un juego de rompecabezas. Asegúrese que cada juego contenga las 14 piezas que representan las microzonas de vida de la subcuenca. En el caso de Nicaragua, el río Calico.

En cada región o país donde se realice este ejercicio se podrá contar con un rompecabezas similar que represente un área local familiar a los participantes.

4. Solicite a los participantes que armen el rompecabezas, sin indicarles que se trata del mapa de una subcuenca. El rompecabezas deberá pegarse a una cartulina utilizando cinta adhesiva. Este se coloca sobre la pared en un lugar visible del sitio en que se realiza el ejercicio.
5. El tiempo estimado para armar el rompecabezas es de 20 minutos.
6. Solicite al relator de cada subgrupo hacer una presentación del rompecabezas elaborado y los comentarios del subgrupo sobre los resultados de su trabajo.



Figura 1. Grupo de participantes al evento formando el rompecabezas. San Dionisio, Nicaragua.

Recursos necesarios

- Un juego de rompecabezas por cada subgrupo de cuatro participantes.
- Una cartulina gruesa (250 gramos) disponible para cada subgrupo.
- Cinta adhesiva.
- Transparencia (acetato) con el mapa que corresponde al rompecabezas

Tiempo sugerido: 45 minutos.

Ejercicio 1.1 Identificación de un Area de Estudio: Rompecabezas

Objetivo

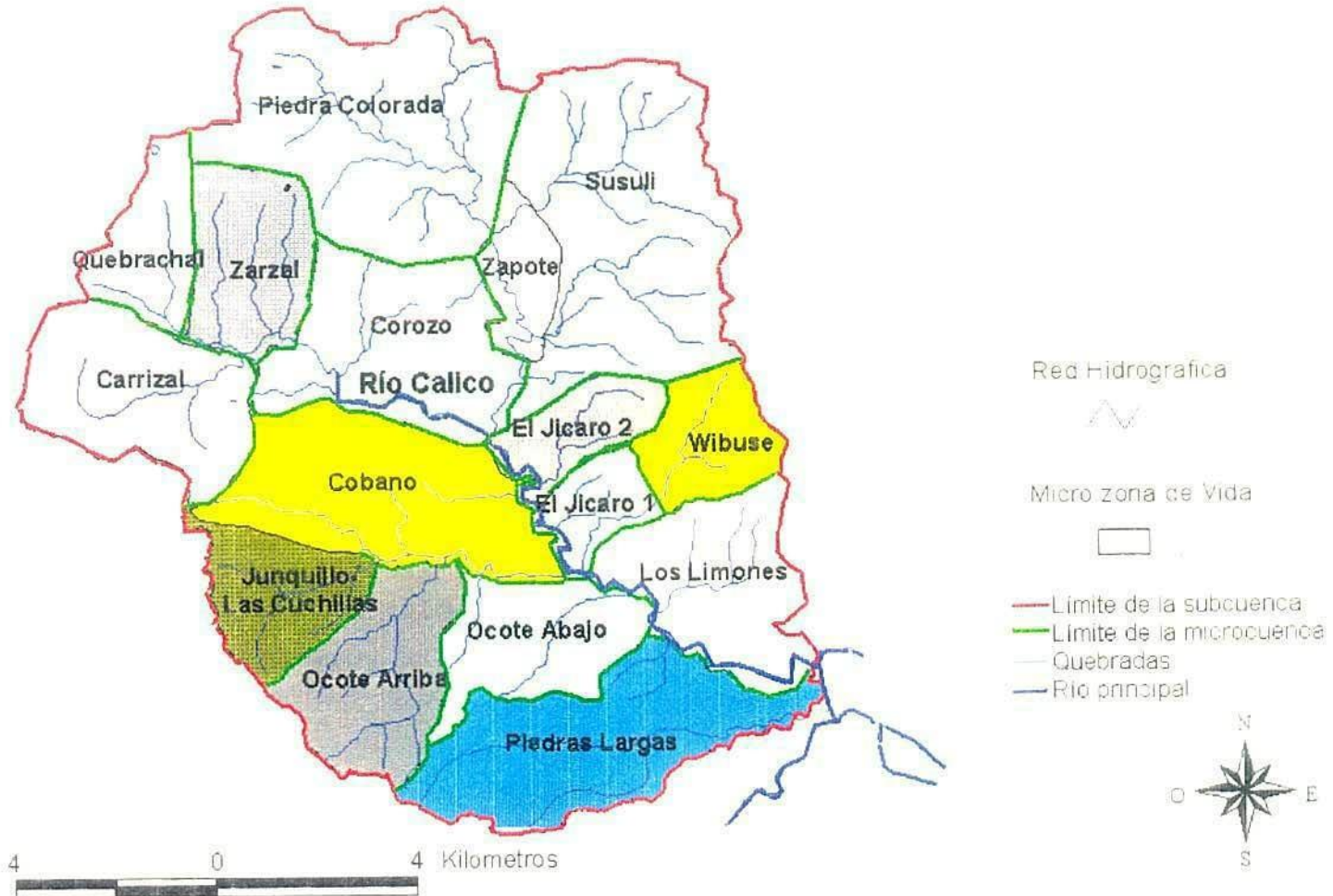
- ✓ Aplicar los conceptos de cuenca, subcuenca y microcuenca en el sentido amplio y dinámico —con la perspectiva de una microzona de vida— para seleccionar una zona de estudio.

Instrucciones para los Participantes

Para participar activamente en este ejercicio, proceda de la forma siguiente:

1. Siguiendo las orientaciones del instructor, conformen un subgrupo de tres participantes. Nombren un relator que se encargue de presentar los resultados del ejercicio.
2. Cada subgrupo recibirá un paquete de rompecabezas. Su tarea consistirá en armarlo lo más rápido posible.
3. Una vez armado, lo deben pegar sobre una cartulina y colocarlo en un lugar visible del recinto donde se realiza el ejercicio.
4. El grupo formulará una interpretación del rompecabezas y la colocará por escrito para que el relator la presente en la plenaria que sigue a este ejercicio.
5. En forma individual presentarán sus opiniones y comentarios sobre los resultados obtenidos en el ejercicio.

Ejercicio 1.1 Identificación de un Area de Estudio: Rompecabezas - Hoja de Trabajo



Ejercicio 1.1 Identificación de un Area de Estudio: Rompecabezas - Información de Retorno

Orientaciones para el Instructor

Una vez colocados los rompecabezas en lugares visibles, el relator de cada subgrupo expondrá los resultados y comentarios del ejercicio. El instructor, por su parte:

1. Mostrará en un acetato la forma en que ha debido armarse el rompecabezas, explicando que se trata de la subcuenca del río Calico y sus 14 microzonas de vida (o en su defecto, la subcuenca local escogida).
2. Resaltará los comentarios de los participantes relacionados con la identificación de los conceptos de cuenca, subcuenca y microcuenca y microzona de vida, haciendo notar como éstas se reflejan en el rompecabezas.
3. Repasará con los participantes los conceptos estudiados en la Sección 1.
4. Invitará a los participantes a responder a la pregunta siguiente: *¿Para qué sirve el reconocimiento de una cuenca, una subcuenca o una microcuenca?*
5. Una vez finalizada la sección de retroinformación, el instructor recogerá los rompecabezas, los colocará en un sobre y los guardará para usarlos posteriormente.

Ejercicio 1.2 Identificación de los Criterios para la Selección de Colaboradores Clave

Objetivo

- ✓ Identificar los pasos y criterios para la selección de informantes o colaboradores clave para el mapeo y el análisis de los recursos naturales en una microcuenca o microzona de vida.

Orientaciones para el Instructor

Este ejercicio se realizará utilizando un caso real de una microcuenca conocida por los participantes, o si esto no es posible, se hará uso de un estudio de caso (véase la hoja de trabajo en la página 1-18).

Para la realización del ejercicio, el instructor procederá de la forma siguiente:

1. Dividirá el grupo de participantes en subgrupos de cuatro o cinco personas, preferiblemente mixtos (hombres y mujeres, técnicos y promotores) y les solicitará que nombren un relator para que haga la presentación de los resultados del ejercicio.
2. Explicará a cada subgrupo que sus miembros integran un equipo de investigación perteneciente a un centro de investigación interesado en realizar un estudio de la situación actual de los recursos naturales y los cambios que han ocurrido en el uso y manejo de los recursos en los últimos años.
3. Solicitará a cada subgrupo que defina los pasos y los criterios para la identificación y selección de los colaboradores clave, quienes ayudarán a obtener una visión detallada del estado de los recursos naturales en la microcuenca.
4. Concederá 30 minutos para definir los criterios y seleccionar los informantes clave.

Recursos necesarios

- Estudio de caso (opcional).
- Tarjetas para identificar criterios.
- Marcadores

Tiempo sugerido: 45 minutos.

Ejercicio 1.2 Identificación de los Criterios para la Selección de Colaboradores Clave

Objetivo

- ✓ Identificar los pasos y criterios para la selección de informantes o colaboradores clave para el mapeo y el análisis de los recursos naturales en una microcuenca o microzona de vida.

Instrucciones para el Participante

Para participar activamente en este ejercicio, proceda de la manera siguiente:

1. La tarea central de este ejercicio consistirá en identificar un pequeño grupo de colaboradores o informantes clave, aclarando los criterios que ayudan a la selección de estos. Se recomienda anotar en tarjetas los criterios y los tipos de informante.
2. Siguiendo las orientaciones del instructor, conforme un subgrupo de cuatro o cinco participantes, quienes nombrarán un relator que se encargará de tomar notas sobre los criterios y presentará los resultados del ejercicio.
3. Cada subgrupo representará un equipo de investigación de un centro interesado en realizar un estudio del estado actual de los recursos naturales y de los cambios que han ocurrido en el uso y manejo de estos durante los últimos años.
4. Cada subgrupo identificará una microcuenca conocida por todos los participantes. Si esto no es posible, se hará uso del estudio de caso que se encuentra en la hoja de trabajo adjunta.
5. El relator presentará en plenaria los resultados del trabajo en grupo.

Ejercicio 1.2 Identificación de los Criterios para la Selección de Colaboradores Clave – Hoja de Trabajo

Estudio de Caso

El Limón es una comunidad rural ubicada a 15 km del municipio de Teustepe perteneciente a la cuenca del río Timal. Está localizada en una zona de laderas, entre 600 y 1100 m.s.n.m., con pendientes mayores de 30% en las partes media y alta. La comunidad cuenta con servicio de agua potable, gracias a un proyecto que se inició hace 4 años. Posee vías de acceso en regular estado.

Sus cultivos principales son café en la parte alta (Limón no. 1) y granos básicos en la parte intermedia (Limón no. 2) y en el valle (Limón no. 3). La explotación pecuaria es incipiente.

Se divide en tres grandes sectores, siendo Limón no. 1 (parte alta) el mayor productor de café. Es boscoso y está compuesto, en su mayoría, por madera preciosa y provee agua para los demás sectores.

Las fincas en este sector pertenecen en su mayoría a terratenientes dedicados al cultivo de café, lo que ha provocado el raleo del bosque para incrementar las áreas de siembra con este cultivo.

Las partes intermedia y baja están ocupadas por pequeños y medianos agricultores que se dedican principalmente a los cultivos de maíz y frijol con uso intensivo de agroquímicos y prácticas de quema para preparar la tierra. En los últimos años, estas prácticas se han incrementado observándose en algunos sitios efectos de la erosión del suelo, representada por baja en los rendimientos de los cultivos, aumento en las temperaturas y síntomas de intoxicación en algunos agricultores. Lo anterior es agravado por el lavado de las bombas de fumigación con restos de agroquímicos en las fuentes de agua.

Durante estos dos últimos años se ha observado una disminución en el caudal del río principal, también en la capacidad de abastecimiento del proyecto de agua potable para los tres sectores.

Ultimamente algunos terratenientes ubicados en la parte alta están negociando un contrato con una empresa para la extracción de madera preciosa y están tramitando el permiso respectivo con el Ministerio de Recursos Naturales.

Debido a esta situación la mayoría de los habitantes mostró preocupación por la protección de los recursos naturales de su comunidad. Esto los motivó a formar un Comité de Acción Comunal representado por líderes de la comunidad, el alcalde del municipio y representantes de proyectos que trabajan con la comunidad en la conservación y protección de los recursos naturales.

Ejercicio 1.2 Identificación de los Criterios para la Selección de Colaboradores Clave – Información de Retorno

Orientaciones para el Instructor

Una vez que los relatores hayan presentado los resultados del ejercicio, realice una síntesis de los criterios, destacando los puntos siguientes:

- No existe una fórmula o receta para la selección de colaboradores clave. Mucho depende de la situación local.
- Sin embargo, es importante que la selección de colaboradores clave no sea sesgada; es decir, que incluya únicamente un tipo particular de personas. Se deben incluir hombres y mujeres, productores con explotaciones de diferentes tamaños, personas que viven en sitios diferentes dentro de la misma comunidad y miembros de varias organizaciones.
- Para el estudio de caso, la selección de colaboradores clave puede incluir:
 - Uno de los terratenientes para conocer su opinión sobre la tala del bosque y la protección de las fuentes de agua.
 - Uno o varios de los pequeños productores para conocer su perspectiva en cuanto al uso intensivo de la tierra.
 - Un miembro del comité de acción comunitaria para conocer las acciones que esperan desarrollar.
 - El delegado del Ministerio de los Recursos Naturales para conocer el punto de vista del gobierno y las leyes que existen.
- También es importante disponer de tiempo suficiente para hacer un reconocimiento de la comunidad y, posteriormente, conocerla en detalle.

Bibliografía

Aguilar, I.; Ayales, I.; Rodríguez, G. 1995. Género y figura no hasta la sepultura. San José, Costa Rica. Unión Mundial para la Naturaleza. 110 p.

Herpen, D. van; Ashby, J. A. (eds.) 1991. Análisis de género en la investigación agrícola. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 107 p.

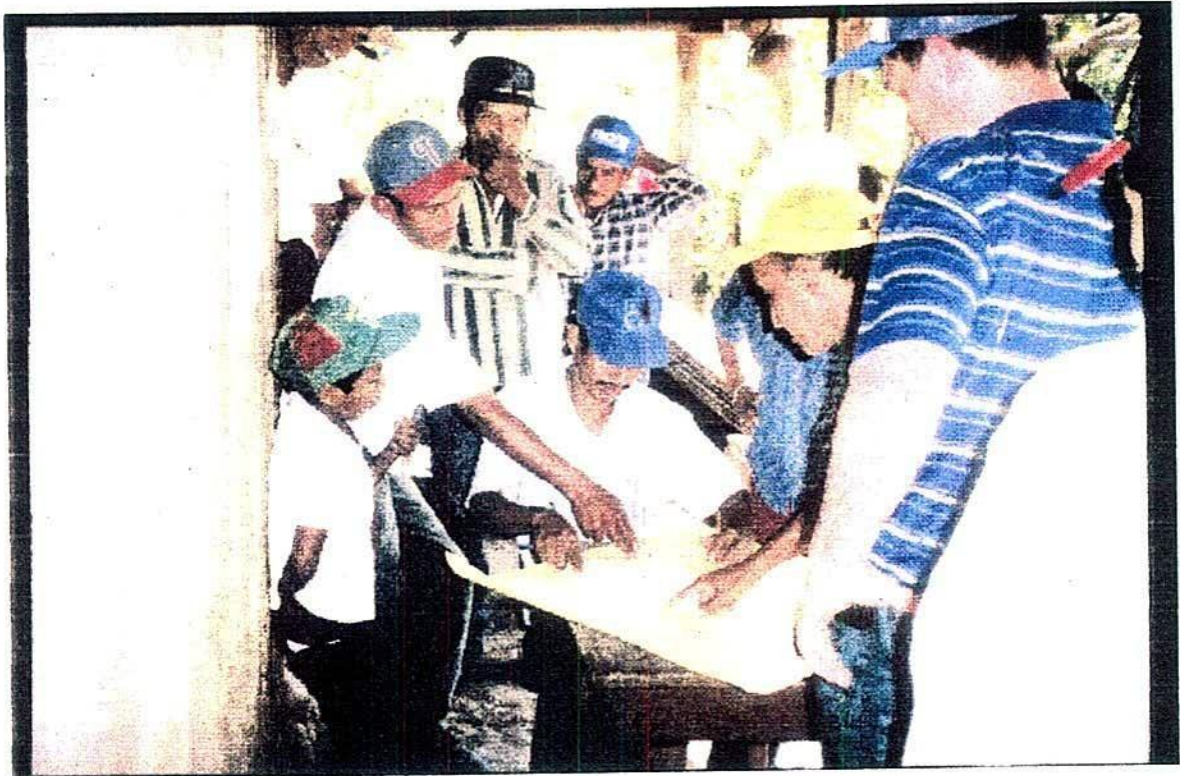
Morales, J. 1997. Fundamentos básicos de cuencas hidrográficas. Matagalpa, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos/Programa Campesino a Campesino, UNAG-Matagalpa. 47 p.

Ramakrishna, B. 1997. Estrategia de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: Conceptos y experiencias. San José, Costa Rica. IICA, BMZ/GTZ. 319 p.

Vernooy, R. 1997. Memoria del taller sobre Manejo sostenible de cuencas: Una introducción. Managua, Nicaragua. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 40 p.

Sección 2

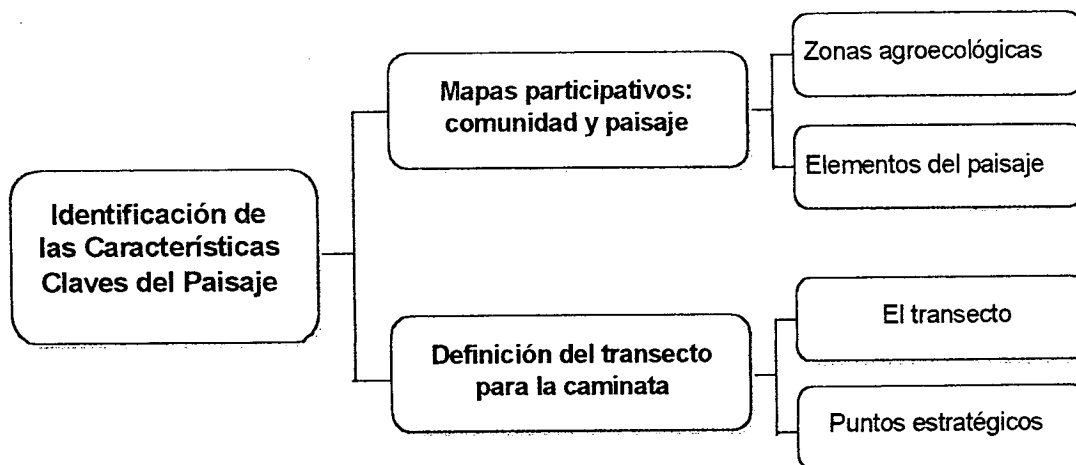
Las Características Claves del Paisaje



Sección 2. Las Características Clave del Paisaje

	Página
Estructura de la sección	2-5
Objetivo	2-5
Preguntas orientadoras	2-5
2.1 Diseño de un Mapa Participativo de la Microcuenca.....	2-5
2.1.1 Mapas participativos de la microcuenca y del paisaje.....	2-5
2.1.2 Zonas agroecológicas	2-6
2.1.3 Los elementos del paisaje.....	2-7
2.2 Selección del Transecto para el Recorrido	2-7
2.2.1 El transecto para el recorrido	2-7
2.2.2 Puntos estratégicos.....	2-9
Ejercicio 2.1 Facilitar el Diseño de un Mapa Participativo	2-10
Ejercicio 2.2 Diseño de un transecto	2-15
Bibliografía	2-20
Originales para Transparencias.....	2-21

Estructura de la Sección



Objetivo

- ✓ Identificar las características clave del paisaje mediante un recorrido a pie o caminata con el apoyo de un mapa participativo de la microcuenca y otros mapas disponibles (por ejemplo, ortofotomapas).

Preguntas Orientadoras

1. ¿Qué tipo de mapas conoce y qué tipo de información contienen esos mapas?
2. ¿Qué usos pueden tener los mapas que conoce?
3. ¿Cómo podría visualizar los conocimientos que los habitantes locales tienen de su entorno?

2.1 Diseño de un Mapeo Participativo de la Microcuenca

Objetivo

- ✓ Orientar a los habitantes locales (informantes clave) en el diseño de un mapeo de la microcuenca o microzona de vida.

2.1.1 Mapas participativos de la microcuenca y del paisaje

Una vez seleccionados los informantes clave se realiza con ellos la visita al campo para la elaboración del mapa de la microcuenca y sus recursos naturales. La visita

se inicia con el diseño de un mapa del espacio de vida y de trabajo que se define como **la microzona de vida** (microcuenca), y es elaborado por los colaboradores o informantes clave. El objetivo de este ejercicio es concretar sobre un gráfico o dibujo la visión y los conocimientos que los habitantes tienen del espacio y de los recursos. Es una actividad que demanda tiempo; se sugiere, por tanto, reservar para su realización una mañana o una tarde completa.

Es una práctica en la que participan varias personas, quienes conjuntamente van construyendo el mapa (ver Figura 2.1). Entre ellos van argumentando la ubicación de los elementos del paisaje, preguntándose, por ejemplo, dónde están los límites de la zona o comunidad y cómo fluyen las quebradas principales. Es, en cierta forma, un viaje imaginario a través del espacio del área de conveniencia.

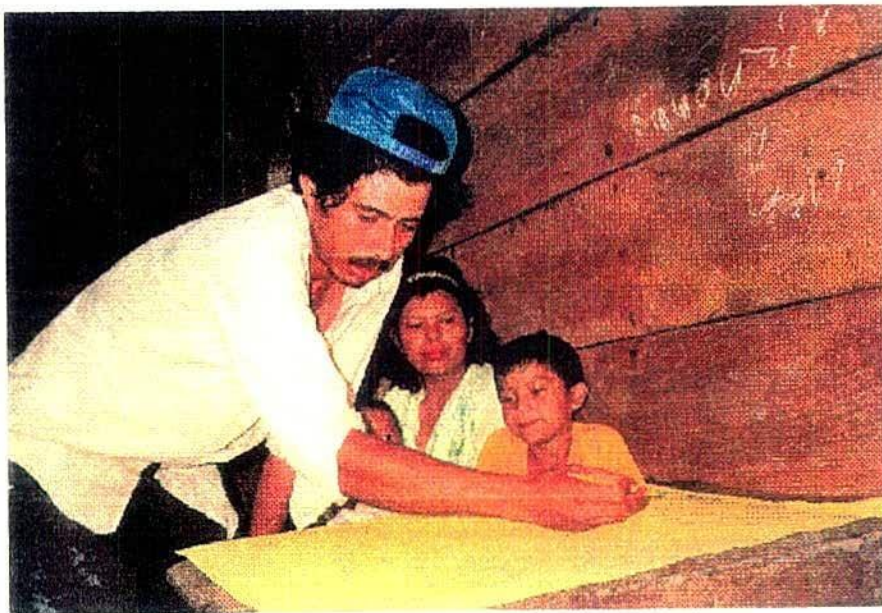


Figura 2.1 Informantes clave elaborando un mapa de una microzona de vida.

Se debe observar, no obstante, que a menudo se encuentra que los hombres tienen más facilidad para hacer el recorrido de la región y elaborar el mapa de la comunidad (véase la sección siguiente). También es una realidad que ellos se desempeñan en mayor número como promotores, alcaldes auxiliares y miembros de comités de base. Cuando no es posible incluir mujeres en el recorrido o directamente en el diagnóstico, se debería validar con ellas los resultados una vez concluido el trabajo de campo.

2.1.2 Zonas agroecológicas

El diseño del mapa permite conocer mejor el espacio y ayuda a definir, siempre con la participación de los informantes clave, si existe una sola zona o diferentes zonas agroecológicas dentro de la comunidad o la microcuenca. Esta zonificación permite

posteriormente determinar el transecto que se recorre con los informantes clave para observar en el sitio las características del paisaje y de los cambios que ocurren, por ejemplo, partiendo de la parte más alta hacia la más baja de la zona.

2.1.3 Los elementos del paisaje

El diseño del mapa se inicia con la delimitación de la zona según los criterios locales. Incluye, además, los cerros o montañas, los caminos y las trochas, los ríos y las quebradas, las escuelas, las iglesias, los centros de salud, los beneficiaderos de café, las fincas —los que no tienen fincas se ubican como parceleros— los nombres de los propietarios y la cantidad de manzanas que poseen, los sistemas principales de producción —granos básicos, café, ganadería, hortalizas, arroz— y posiblemente una zonificación agroecológica. Se debe adjuntar una leyenda con el mapa e indicar el norte geográfico.

En el caso de que se tenga acceso a un ortofotomapa del área de estudio (Figura 2.2) se puede utilizar como guía de referencia, ya que éste muestra una visión global del paisaje, en particular, en relación con los elementos de interés como los caminos, las áreas de bosque y las parcelas de cultivos.

Es factible repetir el diseño de un mapa participativo en el tiempo para visualizar los cambios ocurridos debido a fenómenos naturales y a la intervención del hombre.

2.2 Selección del Transecto para el Recorrido

Objetivo

- ✓ Que los participantes puedan seleccionar el trayecto o los trayectos para un recorrido por una microcuenca con el fin de observar en compañía de los habitantes locales el estado de los recursos naturales.

2.2.1 El transecto para el recorrido

En el mapa también se identifica el transecto o sendero para el recorrido a pie por la zona. El transecto ideal debe pasar por las diferentes zonas agroecológicas, partiendo de la parte más alta hacia la parte más baja y cruzando por los diferentes sistemas de producción o uso de la tierra. Permite al mismo tiempo caracterizar cada zona agroecológica en un diagrama (véase sección sobre diagnóstico).



Figura 2.2 Parte de un ortofotomapa de la subcuenca del río Calico, San Dionisio, Matagalpa (Nicaragua).

Es importante que la ruta del transecto seleccionado pase por puntos clave del paisaje que representan usos o problemas típicos del área (Figura 2.3). Por ejemplo, un punto clave puede ser un sitio donde un beneficiadero de café contamina la quebrada de la comunidad. Otro ejemplo puede ser un sitio donde se encuentran letrinas cercanas a la fuente de agua potable para la comunidad.

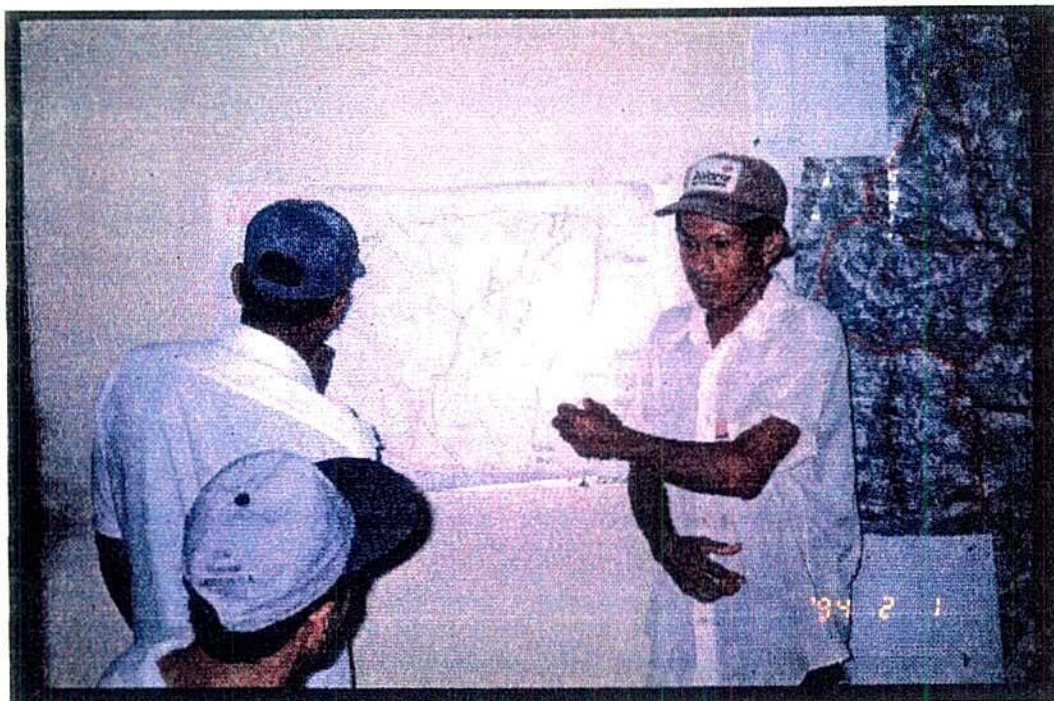


Figura 2.3 Diseño de un transecto durante un taller de capacitación.

2.2.2 Los puntos estratégicos

También se recomienda incluir en el transecto puntos estratégicos desde donde sea posible observar un paisaje amplio de la zona. Estos puntos al mismo tiempo pueden servir para la realización del diagnóstico (véase sección sobre diagnóstico). En general, estos puntos clave y estratégicos no se encuentran necesariamente cercanos a la carretera o al camino principal.

En el caso de que exista un interés particular en uno de los recursos naturales, por ejemplo, el agua, se puede diseñar un transecto adicional de acuerdo con criterios relevantes.

Para muchos de los informantes ésta es la primera vez que dibujan su espacio de vida. Por ello es posible que tomen el lápiz con un poco de temor, pero la experiencia ha demostrado que una vez dibujan las primeras líneas, ganan confianza y se dan cuenta que también ellos pueden hacer un mapa. Se recomienda, entonces, no presionar a los dibujantes sino más bien estimularlos, y si es necesario, apoyarlos, por ejemplo, ayudándoles a iniciar el dibujo del mapa.

Ejercicio 2.1 Facilitar el Diseño de un Mapa Participativo

Objetivo

- ✓ Orientar a los habitantes locales en el diseño de un mapa de la microcuenca de forma participativa.

Orientaciones para el Instructor

Para la realización de este ejercicio, proceda de la manera siguiente:

1. Divida el grupo y forme pequeños subgrupos de cuatro participantes. Tres de ellos asumen el papel de informantes clave y el restante el de facilitador. Es preferible que los subgrupos tengan una composición mixta, con hombres y mujeres.
2. Explique el objetivo del ejercicio. Cada subgrupo dibujará un mapa de una comunidad que los informantes conocen previamente. Solicite a cada subgrupo que nombre una persona para que dibuje el mapa.
3. En el mapa se deben representar los caminos y trochas, los ríos y quebradas, las fuentes de agua, la infraestructura (escuelas, centros de salud, iglesias...), los principales cultivos, áreas de bosques y zonas protegidas.
4. Solicite a los informantes que además de dibujar también evalúen el desempeño del facilitador una vez terminado el ejercicio.
5. Delegue en el facilitador las tareas de explicar a los informantes el objetivo del diseño del mapa y facilitar que todos los participantes en los subgrupos contribuyan al diseño del mismo. Se le solicita además que tome notas de las interacciones entre los informantes.
6. Una vez terminados los mapas, estos se deben colocar visibles sobre una pared para revisión por los participantes. Cada grupo puede presentar rápidamente su mapa indicando qué elementos se han dibujado. Si los mapas son muy diferentes, se sugiere discutir sobre las razones que causaron estas diferencias.
7. Solicite que se presenten las observaciones del proceso, primero por parte del facilitador y segundo por parte de los dibujantes.
8. Conceda a cada subgrupo una hora para el ejercicio.

Recursos necesarios

para cada subgrupo

- Un papelógrafo
- Un conjunto de marcadores de diferentes colores
- Una mesa
- Ejemplo de un mapa participativo (véase hoja de trabajo)

Tiempo sugerido: 1 hora 30 minutos.

Ejercicio 2.1 Facilitar el Diseño de un Mapa Participativo

Objetivo

- ✓ Orientar a los habitantes locales en el diseño de un mapa de la microcuenca de forma participativa.

Instrucciones para el Participante

Para participar activamente en este ejercicio, proceda de la forma siguiente:

1. Para los informantes clave (también dibujantes): con el objeto de elaborar un mapa participativo, seleccionen una microcuenca lo suficientemente conocida por todos en su zona de trabajo. Si no es posible seleccionar una microcuenca real, se sugiere elaborar primero un pequeño perfil de una microcuenca ficticia que incluya elementos como el paisaje (topografía plana o de laderas), caminos y ríos, fuentes de agua, construcciones importantes, sistemas de producción. Sobre un papelógrafo se pueden anotar las características clave de este perfil.

A continuación dibujen su microcuenca según las orientaciones que el facilitador provea. También es importante que se tomen notas de la forma en que el facilitador desempeña su papel. Estas notas se utilizarán en la evaluación del papel del facilitador una vez terminado el mapa.

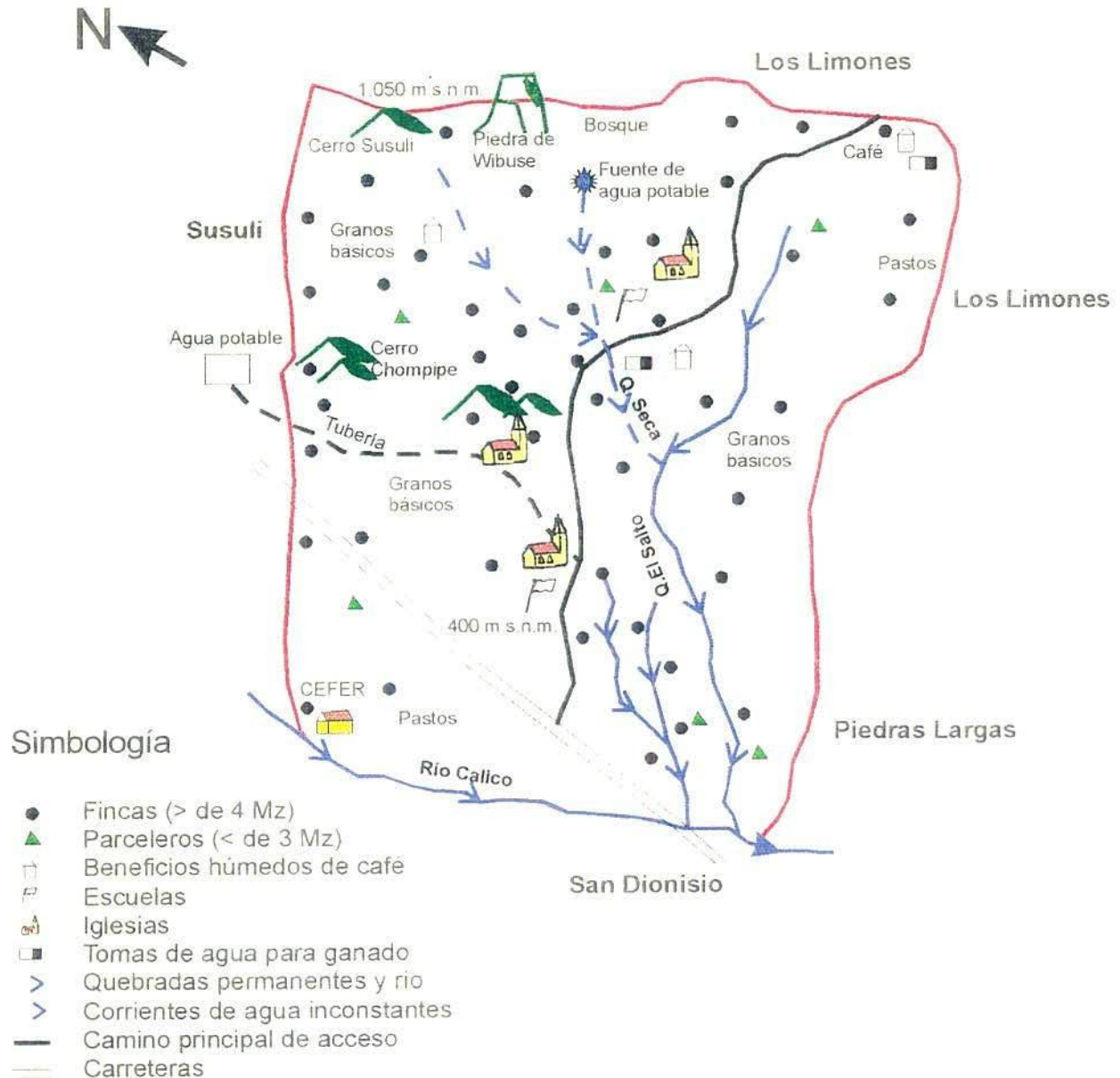
2. Para el facilitador: explique a los informantes clave el objetivo de la actividad y ayude en el diseño de un mapa participativo que incluya los componentes más importantes del paisaje, la infraestructura y los sistemas de producción.

Apunte los momentos en que consideraría necesario apoyar a los dibujantes indicando la razón de su intervención.

3. Presenten el mapa participativo y las observaciones en plenaria.

Ejercicio 2.1 Facilitar el Diseño de un Mapa Participativo – Hoja de Trabajo

Mapeo participativo de Wibuse-El Jícara, San Dionisio, Matagalpa, Nicaragua.



Ejercicio 2.1 Facilitar el Diseño de un Mapa Participativo - Información de Retorno

Orientaciones para el Instructor

De acuerdo con las instrucciones presentadas anteriormente, el instructor comparte con los participantes las observaciones sobre los resultados del ejercicio, haciendo referencia a los mapas y al proceso interactivo que se utilizó en el diseño de ellos. Puede ayudarse también con el ejemplo del mapa participativo elaborado en Nicaragua y que se encuentra en la hoja de trabajo en la página siguiente. Este mapa representa una de las 14 microzonas de la subcuenca del río Calico (véase también Ejercicio 1.1).

- En los mapeos participativos se debe verificar que todos los elementos clave hayan sido identificados. En el caso de que se hayan omitido uno o varios elementos se sugiere discutir sobre las razones de dicha omisión.
- Se revisan con el grupo los puntos siguientes, que representan situaciones que pueden ocurrir en el diseño de un mapa, y que ameritan una intervención del facilitador:
 - Los participantes se sienten muy inseguros al inicio de la sesión y no quieren tomar la iniciativa. En este caso, se sugiere que el facilitador explique que cada uno de los participantes puede hacer una parte del mapa y que comience la persona que mejor dibuja.
 - Los participantes no saben cómo iniciar el mapa. Se sugiere que el facilitador explique que se puede iniciar dibujando los ríos, los caminos o los límites de la comunidad, con el fin de tener los grandes rasgos del mapa.
 - Se observa que no todos participan en el ejercicio. Se sugiere que el facilitador solicite que se entreguen los instrumentos de dibujo a la persona que no participa. También se puede animar la intervención con preguntas dirigidas a las personas más calladas.
 - Se observa que los participantes se fijan en muchos detalles para hacer un mapa muy perfecto. Se sugiere que el facilitador intervenga para solicitar que se concentren en las características clave o esenciales.
- Se debe recordar que el diseño del mapa es una actividad del grupo de informantes y no de una sola persona.

Ejercicio 2.2 Diseño de un Transecto

Objetivo

- ✓ Definir y diseñar un transecto para el recorrido a través de la comunidad.

Orientaciones para el Instructor

Para realizar este ejercicio, proceda de la manera siguiente:

Se sugiere realizar este ejercicio con grupos pequeños (cuatro participantes). Se puede utilizar el mapa participativo de Wibuse - El Jícaro.

1. Explique a los informantes que la tarea consiste en definir y dibujar con el apoyo del facilitador uno o varios transectos en el mapa de la comunidad, previamente elaborado.
2. Por cada transecto se deben indicar los criterios para su selección. Estos se pueden anotar en una hoja o una tarjeta separada.
3. Explique que el transecto ideal debe pasar por las diferentes zonas agroecológicas, partiendo de la parte más alta hacia la más baja y cruzando por los diferentes sistemas de explotación o uso de la tierra.
4. Entregue al facilitador la tarea de explicar el objetivo del diseño del transecto a los informantes y de facilitar que todos de los participantes contribuyan al ejercicio.
5. Solicite también al facilitador que tome notas de las interacciones entre los informantes.
6. Recuerde que es una actividad del grupo de informantes que se realiza con el apoyo del facilitador y no de una sola persona.
7. Una vez terminada la elaboración de los transectos, colóquelos nuevamente en forma visible sobre una pared y revíselos con los participantes.
8. Solicite a cada subgrupo que presente rápidamente su transecto, indicando los criterios para su selección. Si existen dudas, se sugiere aclararlas con todo el grupo.
9. También solicite que se presenten las observaciones del proceso, primero por parte del facilitador y segundo por parte de los dibujantes.

Recursos necesarios

Para cada subgrupo

- Mapa
- Marcadores
- Tarjetas o un papelógrafo
- Hoja de papel 'cebolla'
- Mapa participativo modelo de Wibuse-El Jícaro

Tiempo sugerido: 1 hora 30 minutos.

Ejercicio 2.2 Diseño de un Transecto

Objetivo

- ✓ Definir y diseñar un transecto para el recorrido a través de la comunidad.

Instrucciones para el Participante

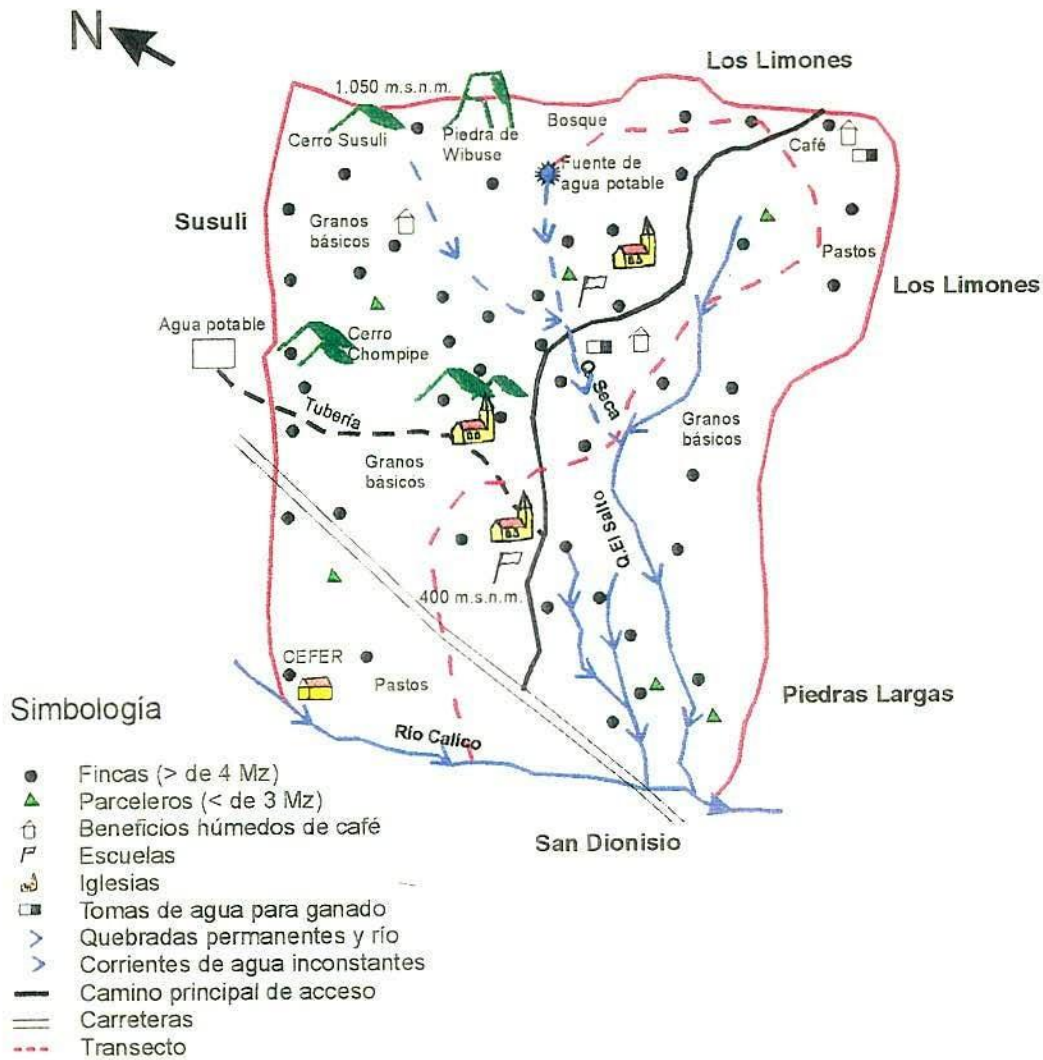
Para participar activamente en este ejercicio proceda de la manera siguiente:

1. Siguiendo las orientaciones de los instructores, conforme grupos haciendo que estén compuestos por hombres y mujeres, profesionales y promotores.
2. En cada grupo nombre una persona responsable de diseñar el transecto en el mapa. Nombre otra persona para anotar los criterios que se usarán para el diseño y que serán presentados en plenaria. Nombre una tercera persona responsable para observar la dinámica del ejercicio y presentar sus observaciones en la plenaria.
3. Cada grupo trabajará con el mapa participativo, que fue elaborado previamente en el Ejercicio 2.1 o con el mapa participativo de Wibuse-El Júcaro.
4. Tome una hoja de papel 'cebolla' que se utilizará para dibujar el transecto. Revise rápidamente si en el mapa se encuentran los caminos principales, los ríos y las quebradas, las fuentes de agua, las construcciones principales (iglesia, escuela) y los sistemas de producción.
5. Cada grupo se entrevistará nuevamente con los informantes clave. Su tarea es definir, con la participación de estos últimos, los criterios para el diseño de un transecto por la microcuenca. Este se puede utilizar posteriormente para la realización de un recorrido y un diagnóstico sobre el estado de los recursos naturales que se encuentran en ella. Diseñe el transecto sobre la hoja de papel 'cebolla' y, por último, regrese con el grupo a la plenaria.
6. En la plenaria, el relator de cada grupo presentará el mapa, el transecto y los criterios usados para su diseño.

Ejercicio 2.2 Diseño de un Transecto – Hoja de Trabajo

Mapa participativo de Wibuse con transecto identificado: vereda El Jícaro, Municipio San Dionisio, Departamento Matagalpa (Nicaragua).

El transecto se inicia en la parte alta de la microcuenca pasando por áreas de bosque y cultivos de café —se encuentra también un beneficiadero de café— es aquí donde nacen las quebradas y una importante fuente de agua potable. A continuación cruza la parte intermedia caracterizada por parceleros y pequeñas fincas de granos básicos. En la parte baja pasa por una zona de pastos llegando hasta el río Calico, el principal de la subcuenca.



Ejercicio 2.2 Diseño de un Transecto – Información de Retorno

Orientaciones para el Instructor

De acuerdo con las instrucciones presentadas anteriormente, el instructor comparte con los participantes las observaciones sobre los resultados del ejercicio, en particular, los criterios para la selección de los transectos. Se refiere también al proceso interactivo con que se llevó a cabo su diseño.

- Verifique si los transectos incluyen los elementos clave de la microcuenca que han sido identificados en el mapa. En el caso de que se hayan omitido uno o varios elementos se sugiere discutir sobre las razones para que ello ocurriera.
- Revise una vez más con el grupo los puntos siguientes que representan situaciones que pueden pasar en el diseño de un transecto, que ameritan una intervención del facilitador, entre ellas:
 - Los participantes no saben donde iniciar el recorrido del transecto. Se sugiere que el facilitador explique que éste se puede iniciar en el punto más alto de la comunidad.
 - Se observa que no todos los participantes toman parte en el ejercicio. Se sugiere que el facilitador dirija preguntas a las personas que no participan.
 - Se observa que los participantes se pierden en discusiones largas sobre los detalles del transecto. Se sugiere que el facilitador intervenga para solicitar que se concentren en las características claves o esenciales del mapa para definir el transecto. Otra alternativa consiste en que el facilitador proponga que se definan dos transectos y que en cada uno de ellos se enumeren los criterios.
- Haga observaciones sobre la dinámica del ejercicio refiriéndose a la interacción entre los informantes clave y el grupo, la participación, y la toma de decisiones sobre los criterios seleccionados.

Bibliografía

Aguilar, L.; Ayales, I.; Rodríguez, G. 1995. Género y figura no son hasta la sepultura. San José, Costa Rica. 110 p.

Espinoza, N.; Vernooy, R. 1998. Las 15 microcuencas del río Calico, San Dionisio, Matagalpa. Mapeo y análisis participativos de los recursos naturales. Managua, Nicaragua. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 100 p.

Geilfus, F. 1997. Ochenta herramientas para el desarrollo participativo. San Salvador. El Salvador. Prochamate-IICA. 208 p.

Ramakrishna, B. 1997. Estrategia de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias. San José. Costa Rica. GTZ/BMZ-IICA. 338 p.

Wespi, W.; Ulloa, S.; Weber, G. 1996. Diagnostico Rural Participativo. Una guía metodológica basada en experiencias en Centroamérica. Managua, Nicaragua. PASOLAC-SIMAS. 85 p.

Sección 3

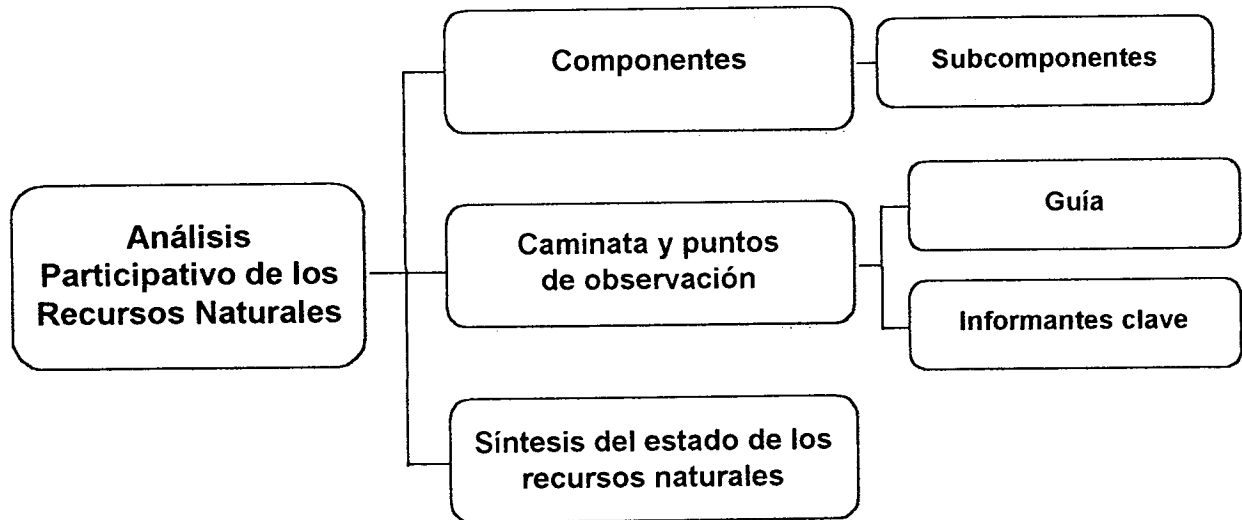
Análisis Participativo de los Recursos Naturales



Sección 3. Análisis Participativo de los Recursos Naturales

	Página
Estructura de la Sección.....	3-5
Objetivo	3-5
Preguntas Orientadoras.....	3-5
3.1 El Análisis Participativo de los Recursos Naturales.....	3-6
3.2 Guía para el Análisis de los Recursos Naturales.....	3-7
3.2.1 Componentes y subcomponentes.....	3-7
3.3 La Caminata y los Puntos de Observación en la Microcuenca.....	3-11
3.3.1 Las fotos	3-11
3.3.2 Escuchar las impresiones de los informantes clave.....	3-12
Ejercicio 3.1 El Recorrido y el Diagnóstico Participativo de los Recursos Naturales en una Microcuenca.....	3-13
Bibliografía.....	3-17
Originales para Transparencias.....	3-19

Estructura de la Sección



Objetivo

- ✓ Que los participantes puedan realizar un análisis de los recursos naturales en una microcuenca haciendo uso de un conjunto de componentes biofísicos y socioeconómicos.

Preguntas Orientadoras

1. ¿Cuáles son los recursos naturales más importantes en la subcuenca o microcuenca?
2. ¿Cómo se podría conocer el estado de los recursos naturales en una subcuenca o microcuenca?
3. ¿Qué factores influyen el estado actual de los recursos naturales?

3.1 Análisis Participativo de los Recursos Naturales

Objetivo

- ✓ Identificar un conjunto de componentes que representan la problemática del acceso, uso y manejo de los recursos naturales en una microcuenca.

Introducción

El mapa de la microcuenca, los mapas producidos por herramientas del Sistema de Información Geográfica (SIG), los datos y el recorrido proveen un panorama general de la comunidad y los recursos naturales, y permiten la identificación de zonas agroecológicas dentro del área. Sobre todo, facilitan el conocimiento del paisaje y de los recursos.

Es necesario complementar este panorama con un diagnóstico cualitativo de los recursos naturales, lo que permite conocer más a fondo cómo es el estado de cada uno de ellos en forma individual y en conjunto. Este diagnóstico se realiza como parte de un recorrido por la microcuenca o área de estudio.

Para este diagnóstico cualitativo es necesario elaborar un marco o perspectiva general de los recursos naturales y su uso, abarcando toda la subcuenca a la cual pertenece una microcuenca o microzona de vida. Aunque este marco puede ser diferente por región, se presenta aquí un ejemplo de un conjunto de componentes para el diagnóstico participativo que se consideran relevantes en diferentes regiones: agua, bosques, cultivos, rendimientos, suelos, animales silvestres y domésticos, pastos, ventajas y limitaciones, tenencia de tierra, presencia de organizaciones, programas o proyectos y conflictos.

Según las condiciones locales, se pueden definir componentes adicionales o eliminar aquellos considerados irrelevantes. (Lo importante es disponer de un conjunto de componentes que represente el estado de los recursos naturales a nivel local).

Al mismo tiempo, este conjunto de componentes facilita la comparación entre comunidades o microcuencas.

si existe extracción de madera para fines comerciales y domésticos se anota el tipo de madera y las cantidades.

- **El uso de la tierra**

Se toma información sobre el acceso y formas de tenencia de tierra y el tamaño de las explotaciones por familia o por hogar, indicando si son terrenos nacionales, estatales, comunales, indígenas o privados. Se identifica la calidad de las tierras.



Figura 3.1 Informantes revisando una fuente de agua.

- **Los cultivos**

Se identifican los cultivos principales del área, ubicación y área total como porcentaje del área total bajo cultivos. Se identifican, también, los cultivos de menor importancia y los nuevos o introducidos recientemente, con su área y uso. Se anotan las variedades de cultivos y su estado. En el caso de no encontrar variedades criollas, se pregunta por las razones de su desaparición.

3.2 Guía para el Análisis de los Recursos Naturales

Objetivo

- ✓ Con el apoyo de la información recolectada en los mapeos participativos y el recorrido por la microcuenca, realizar un análisis participativo haciendo uso del conjunto de componentes identificados.

Para el análisis es necesario tener las respuestas a una serie de interrogantes sobre el estado actual del recurso y sobre los cambios que se han observado en el tiempo. Es de interés recoger y documentar los conocimientos y las observaciones de los informantes clave. Es necesario, también, disponer de datos concretos, tanto de tipo cualitativo como cuantitativo. Para tal fin, la guía puede incluir una combinación de preguntas abiertas y dirigidas. También se puede incluir una serie de preguntas con respuestas predefinidas, en forma de sondeo. Un ejemplo de una guía para el sondeo sobre recursos naturales, se encuentra en la publicación de Karen Ann Dvorak y Pedro Jiménez (1996).

Es importante que la guía esté estructurada en forma detallada y clara para evitar confusión sobre los subcomponentes y las preguntas que se hacen. Debe, ante todo, ser una guía que permita estandarizar la información.

3.2.1 Componentes y subcomponentes

- **El agua**

Se identifican y registran los ríos, las quebradas, las lagunas, las fuentes de agua (manantiales, pozos), y los sistemas de agua potable existentes en la zona (Figura 3.1). Para cada familia, se describen los diferentes usos del agua: doméstico, riego, para animales y beneficiaderos de café; la calidad (color, sabor); la disponibilidad por habitante o familia; la distribución y sus problemas. Si la pesca es una actividad importante, se identifican las características tecnológicas, el tipo de peces, el número de familias que se dedican a la pesca y el impacto de esta actividad en el medio ambiente.

- **Los bosques**

Se identifican las zonas boscosas y, si es posible, se determina la superficie total de ellas. En el caso de que éstas no existan, se averiguan las razones para su desaparición; también, se averigua si se desarrollan proyectos de reforestación. Se identifican las especies de árboles (nativas o introducidas) más comunes, las especies que han desaparecido y las que están en vía de extinción. Se identifican las especies forestales para uso medicinal y su forma de uso, cantidad y calidad. Se averiguan la cantidad y calidad de la leña disponible para los habitantes de la zona, y

- **Los animales**

Se identifican el tipo y la productividad de los animales, en especial: los bovinos, las aves, los cerdos, los patos y todos aquellos que se encuentren en la finca; también se identifica la presencia de animales silvestres. Si estos últimos han desaparecido, se averiguan las causas para que esto ocurriera. Se identifican los tipos de productos que proveen los animales (leche, carne, huevos, etc.) y su contribución al ingreso familiar.

- **Los pastos**

Se identifican el área y el tipo de pastos que existen y el estado en que se encuentran. Se estima el promedio de la carga animal por unidad de área (manzana o hectárea). Se identifican los pastos mejorados y el uso que se les da. Si el estado de estos no es bueno, se averiguan las causas de su degradación.

- **Los suelos**

El suelo es uno de los recursos principales para la producción de alimentos (Figura 3.2). Para conocer en más detalle la fertilidad actual de los suelos se recomienda consultar el cuadro de indicadores de la calidad del suelo (Anexo Técnico 7.1, cuadro adaptado de Charlotte G. Burpee y Willmer R. Turcios, 1997).



Figura 3.2 Informantes tomando muestras de suelo.

- **Los rendimientos**

Los rendimientos por unidad de área de los cultivos principales (maíz, frijol, sorgo y café) son indicadores útiles para conocer el estado actual del recurso tierra. Se averiguan los promedios actuales de los rendimientos y los promedios hace 5 o 10 años, con el fin de conocer si han ocurrido cambios. Si se observan cambios significativos se investiga sobre las causas. Por ejemplo, si ha cambiado el uso de insumos agrícolas o el tipo y la calidad de las semillas utilizadas.

- **Presencia de organizaciones, proyectos o programas**

Es importante conocer la presencia en la zona de organizaciones comunitarias, ONG's y entidades del gobierno. También es útil conocer qué tipo de iniciativas desarrollan, si existe alguna forma de coordinación y cómo los habitantes están involucrados en estas actividades.

- **Los conflictos**

Los problemas de acceso, distribución y uso de los recursos naturales pueden dar lugar a conflictos entre comunidades, entre grupos dentro de una comunidad o entre la comunidad y autoridades municipales o gubernamentales. Es importante saber si existe este tipo de conflictos. Es necesario observar, sin embargo, que en un diagnóstico que se realiza con el apoyo de varias personas no siempre se logra saber si existen conflictos. Puede ocurrir que los informantes clave prefieran no mencionar estos hechos. Se requieren, entonces, otras técnicas metodológicas para averiguar y discutir sobre este tema (véase por ejemplo, la Guía sobre Metodología de Análisis de Grupos de Interés para el Manejo Colectivo de una Microcuenca (número 4 de esta serie).

- **Las limitaciones**

Cada zona agroecológica tiene ventajas y desventajas o limitaciones. En cada zona identificada, se investigan las dificultades que los productores enfrentan en los cultivos. Las limitaciones pueden ser biofísicas (acceso, clima, precipitación), económicas (mercados, crédito, falta de tierra para cultivar), sociales (migración de los jóvenes a la ciudad) o políticas (presencia de grupos armados). Si es posible, se cuantifica el número de personas o familias afectadas. En el caso de que existan varias limitaciones, se sugiere priorizarlas para conocer el problema que más afecta a la población.

- **Las ventajas**

Estas también pueden ser de tipo biofísico, económico, social o político. En cada caso se deben identificar las oportunidades que existan.

Los resultados obtenidos del análisis de los componentes permiten, conjuntamente con información de fuentes secundarias (informes, mapas etc.), identificar

indicadores para cada uno de los elementos. Estos indicadores se pueden utilizar para el monitoreo, tanto de los recursos naturales como del impacto de acciones concretas, que pretendan mejorar el manejo de los recursos. Los indicadores también permiten comparar el estado de los recursos naturales en diferentes microcuencas o microzonas de vida.

El tema de los indicadores se presenta en la Sección 4.

3.3 La Caminata y los Puntos de Observación en la Microcuenca

Objetivo

- ✓ Identificar en el terreno los sitios representativos del uso de los recursos naturales, los problemas asociados y las oportunidades que existen.

El recorrido por el transecto a través de la microcuenca y las diferentes zonas agroecológicas, permite observar en el terreno los usos de los recursos, los problemas asociados y las oportunidades que existen. En los puntos clave del paisaje ya definidos en el transecto se pueden discutir con los informantes sobre aspectos específicos, validar su conocimiento del paisaje, preguntar sobre cómo era la situación en el pasado y cómo podría ser en el futuro. Aquí el facilitador toma un papel activo en la construcción del diagnóstico.

Estos puntos de observación se ubican en el mapa para completar la visión del paisaje. Si se tiene acceso a un altímetro y a un Sistema Geográfico de Posición (SGP) se pueden anotar la altitud y las coordenadas geográficas exactas (latitud y longitud).

3.3.1 Las fotos

También es posible tomar fotografías del paisaje que pueden servir para hacer comparaciones entre el estado actual y futuro de los recursos naturales y servir, además, como puntos de referencia para el monitoreo de cambios en el tiempo. En el futuro las fotos se pueden utilizar como material didáctico en eventos de capacitación. Una cámara tipo 'Polaroid' facilita el uso y el análisis inmediato de las fotos. Se sugiere anotar en una hoja los sitios y las características donde se toman las fotos.

En el recorrido se pueden tomar, además, muestras de suelo en puntos representativos, las cuales se pueden analizar en el sitio con el apoyo de un cuadro de indicadores de fertilidad de suelos (ver Anexo Técnico 7.1). También se pueden enviar las muestras al laboratorio para un análisis de fertilidad más detallado.

3.3.2 Escuchar las impresiones de los informantes clave

Los recorridos son de utilidad para conocer en detalle una comunidad o microcuenca, tanto para los facilitadores como para los informantes.

En muchos casos, probablemente, será la primera vez que los informantes caminan un transecto por la zona donde viven y trabajan, descubriendo nuevos elementos en el paisaje y observando interdependencias entre las diferentes partes o microzonas. Se recomienda tomar nota de las impresiones de los informantes sobre el recorrido con el fin de conocer cómo lo han percibido y ver si han aprendido cosas nuevas.

Durante el recorrido se realiza, también, el diagnóstico de los recursos naturales con el apoyo de la guía de estudio.

Ejercicio 3.1 El Recorrido y el Diagnóstico Participativo de los Recursos Naturales en una Microcuenca

Objetivo

- ✓ Siguiendo un transecto a través de la microcuenca, reconocer y analizar en compañía de informantes clave, el estado en que se encuentran los recursos naturales.

Orientaciones para el Instructor

A. Preparación previa a la práctica

Para realizar esta práctica en un contexto real, es necesario prepararla con anticipación en forma adecuada y elaborada. Esta preparación incluye los pasos siguientes:

1. Selección de dos microcuencas que permitan un diagnóstico global de los recursos naturales.
2. Identificación de un pequeño grupo de informantes o colaboradores clave por cada una de las comunidades o microzonas dispuestos a facilitar la práctica de campo de los participantes.
3. Preparar a los informantes con respecto a su papel en la práctica de campo.
4. Informar a los demás miembros de las microcuencas sobre la práctica que se realizará como parte de la capacitación.
5. Acordar la fecha y hora adecuadas para la práctica.
6. Acordar un sitio para el encuentro con los participantes con el fin de iniciar la práctica.
7. Solicitar los permisos respectivos para las visitas a fincas de productores.

B. Preparación para el recorrido

1. Divida el grupo de participantes en dos subgrupos, preferiblemente de carácter mixto (hombres y mujeres).
2. Solicite el nombramiento de un coordinador y un observador. El coordinador será responsable de explicar a los informantes los objetivos de la práctica, supervisar sus pasos y controlar el tiempo. El observador tomará notas de la dinámica de

grupo, es decir, de las interacciones entre informantes y participantes y de las formas cómo participan todos en la práctica.

3. Explique los objetivos de la práctica, incluyendo:

- La elaboración, con el apoyo de los informantes, de un mapa participativo de la comunidad o microzona y el diseño de un transecto para el recorrido.
- El diagnóstico participativo de los recursos naturales, con la ayuda de la guía presentada en la Sección 3.2.

4. Cada subgrupo tendrá a disposición el diseño del mapa participativo y seleccionará con los informantes el sitio para iniciar la práctica.

Una programación sugerida para el recorrido es la siguiente:

<i>Hora (a.m.)</i>	<i>Actividad</i>
7:00	Encuentro en el campo
8:00-9:30	Introducción del grupo a los informantes y diseño del mapa y el transecto.
9:30-3:30	Recorrido y diagnóstico, incluyendo almuerzo en el campo
3:30-4:00	Revisión de los resultados y agradecimiento a los informantes

La revisión de resultados se hace en una reunión plenaria para presentar la información y percepciones de los participantes en la práctica.

Recursos necesarios

Para cada grupo

- Una cartulina gruesa (250 gramos)
- Un conjunto de marcadores de diferentes colores
- Un cuaderno
- Una tabla de soporte o papelógrafo
- Una cámara tipo Polaroid (cuando sea posible)
- Copias de la Guía para el Diagnóstico para cada participante
- Una hoja para anotar detalles sobre las fotos
- Almuerzo en el campo y agua suficiente a disposición de los participantes.

Tiempo sugerido: un día.

Ejercicio 3.1 El Recorrido y el Diagnóstico Participativo de los Recursos Naturales en una Microcuenca

Objetivo

- ✓ Siguiendo un transecto a través de la microcuenca, reconocer y analizar en compañía de informantes clave, el estado en que se encuentran los recursos naturales.

Instrucciones para el Participante

Para participar activamente en esta práctica, proceda de la manera siguiente:

1. Siguiendo las orientaciones de los instructores, intégrese en uno de los dos grupos de trabajo.
2. En cada grupo se debe nombrar una persona responsable de la coordinación de la práctica, una persona para realizar las preguntas de la Guía del Diagnóstico de los Recursos Naturales y otra para anotar las respuestas. Sin embargo, se sugiere que todos los participantes tomen notas sobre el diagnóstico.
3. Se debe nombrar, además, una persona que observe la dinámica de la práctica. Esta persona debe observar cómo interactúan el grupo y los informantes, en particular, prestando atención a quienes participan o no en las discusiones, cómo se formulan las preguntas y cómo se anotan las respuestas. Esta persona también llevará una cámara para tomar fotos.
4. Se debe revisar la guía para que todos se enteren de sus componentes y las preguntas.
5. Durante el recorrido se deben observar cuidadosamente las características más destacadas del paisaje y realizar, con el apoyo de los informantes clave, un diagnóstico de los recursos naturales en un sitio representativo de la zona.
6. Si es posible, se deben tomar fotos de los sitios considerados de importancia para el diagnóstico y anotar dónde se tomaron y el porqué (ejemplo: Foto 1 = bosque secundario rebrotando después de quemas).
7. Al terminar el recorrido y el diagnóstico, se regresa al sitio de reunión y se nombran tres personas para preparar una presentación de los resultados, incluyendo las observaciones sobre la dinámica de trabajo.

Ejercicio 3.1 El Recorrido y el Diagnóstico Participativo de los Recursos Naturales en una Microcuenca – Información de Retorno

Orientaciones para el Instructor

Una vez que los grupos han presentado los resultados de la práctica, resalte los puntos siguientes:

1. El recorrido es una práctica intensiva y dinámica. Durante él es importante que exista una buena comunicación con los colaboradores o informantes clave.
2. Esta comunicación se puede estimular por preguntas directas durante el recorrido.
3. También se pueden hacer paradas en sitios estratégicos para observar, tomar fotos y preguntar sobre las características del paisaje.
4. Es posible que sólo uno o dos de los informantes presenten explicaciones. Se sugiere, entonces, caminar al lado de las personas que menos hablan e interactuar más activamente con ellas.
5. Durante el recorrido se puede aprender y recoger mucha información. Es importante que la toma de datos se realice en forma precisa anotando los lugares donde se tomaron datos y fotos y recogiendo los conocimientos de los informantes clave.

Bibliografía

Burpee, C.G.; Turcios, W. R. 1997. Cuadro de indicadores de la calidad de suelo. Tegucigalpa, Honduras. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 16 p.

Dvorak, K. A.; Jiménez, P., 1997 Guía para el sondeo sobre recursos agrícolas en Agrícolas en América Central. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Tegucigalpa, Honduras. 38 p.

Espinoza, N.; Vernooy, R. 1998. Las 15 microcuencas del río Calico, San Dionisio, Matagalpa. Mapeo y análisis participativos de los recursos naturales. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Managua, Nicaragua.

Geilfus, F. 1997. Ochenta herramientas para el desarrollo participativo. San Salvador. El Salvador. Prochamate, IICA. 208 p.

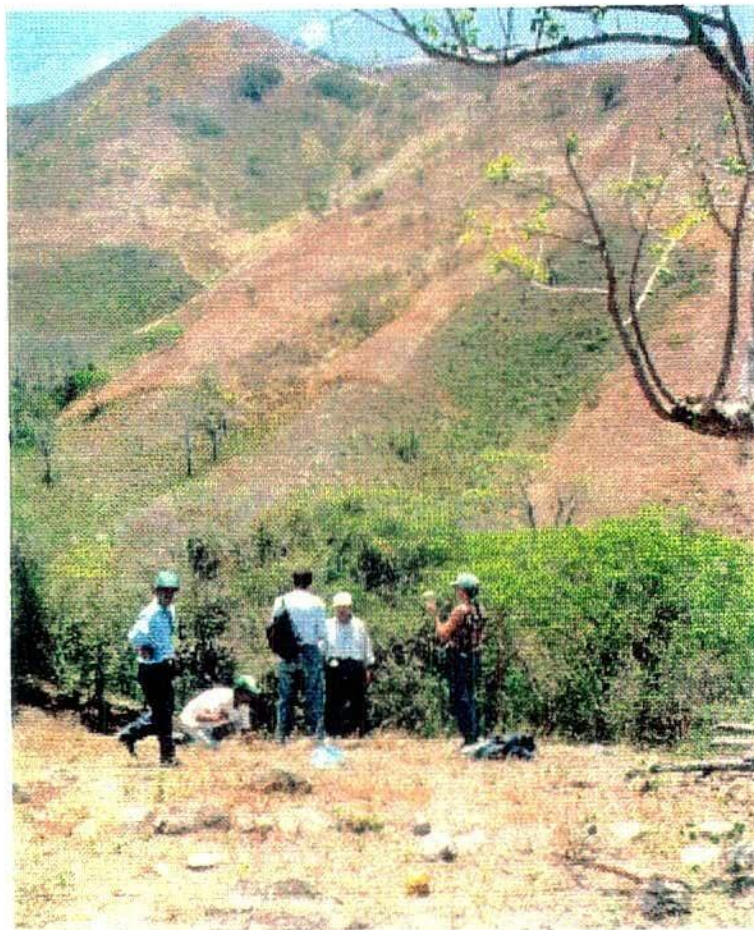
López, M.; Rivas, A. 1997. Algunas herramientas para caracterizar la situación agroecológica de una zona. Guía de estudio. Managua, Nicaragua. De Campesino a Campesino. UNAG. 33 p.

Ramakrishna, B. 1997. Estrategia de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: Conceptos y experiencias. San José. Costa Rica. GTZ/BMZ-IICA. 338 p.

Wespi, W.; Ulloa, S.; Weber, G. 1996. Diagnóstico Rural Participativo. Una guía metodológica basada en experiencias en Centroamérica. Managua, Nicaragua. PASOLAC-SIMAS. 85 p.

Sección 4

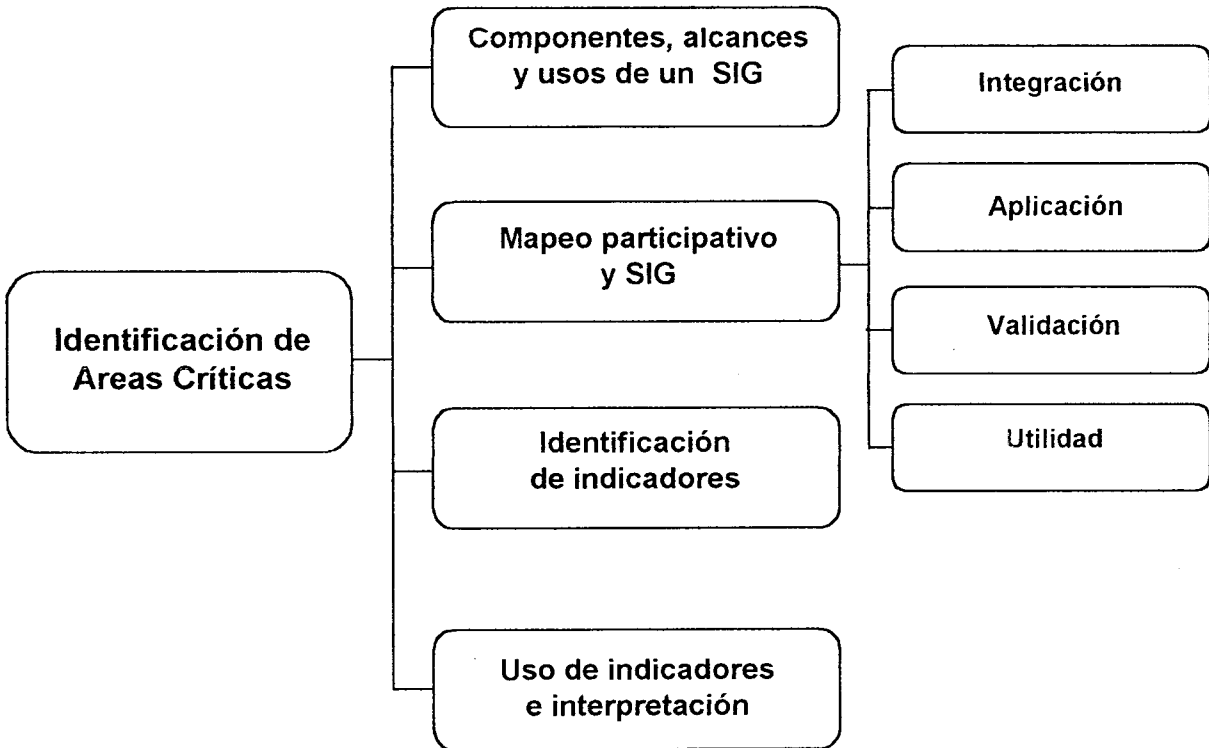
Identificación de Microcuencas en Proceso de Degradación y su Monitoreo



Sección 4. Identificación de Microcuencas en Proceso de Degradación y su Monitoreo

	Página
Estructura de la Sección.....	4-5
Objetivo	4-5
Preguntas Orientadoras.....	4-5
Introducción.....	4-6
4.1 Definición de Sistema de Información Geográfica (SIG).....	4-6
4.1.1 Uso de los sistemas de información geográfica.....	4-6
4.1.2 Los componentes del SIG.....	4-6
4.2 Mapeo Participativo y Sistemas de Información Geográfica.....	4-8
4.2.1 Necesidad de integrar los datos al SIG.....	4-8
4.2.2 Aplicación de un SIG a nivel local.....	4-8
4.2.3 Integración de los mapas participativos en un SIG.....	4-10
4.2.4 Validación de los mapas participativos.....	4-10
4.2.5 Utilidad de los mapeos participativos en formato numérico.....	4-10
4.3 Identificación de Indicadores de la Calidad de los Recursos Naturales....	4-12
4.3.1 Elaboración de indicadores.....	4-12
4.3.2 Valores de los indicadores.....	4-13
4.4 Uso de los Indicadores e Interpretación de los Resultados.....	4-15
4.4.1 Sistema de puntaje.....	4-15
4.4.2 Presentación gráfica de los puntajes.....	4-16
4.4.3 Pasos siguientes.....	4-16
Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Subcuenca.....	4-17
Ejercicio 4.2 Selección de Indicadores.....	4-32
Bibliografía.....	4-40
Originales para Transparencias.....	4-41

Estructura de la Sección



Objetivo

- ✓ Identificar, con apoyo de un cuadro de indicadores de la calidad de los recursos naturales, las microcuencas (o áreas críticas dentro de éstas) en proceso de degradación.

Preguntas Orientadoras

1. ¿De qué manera es posible medir el estado o la calidad de los recursos naturales en una microcuenca?
2. ¿Cómo se pueden clasificar los diferentes estados o calidad de los recursos naturales en una microcuenca?
3. ¿Cómo se puede comparar el estado de los recursos naturales en diferentes microcuencas que se encuentran en un área de estudio?

Introducción

La ejecución de las secciones 1 a 3 ha generado una gran cantidad de información sobre el estado de los recursos naturales. En esta última sección se procederá a: (1) realizar la cartografía y el análisis de esta información, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta; y (2) definir indicadores de la calidad de los recursos naturales, que permitan reconocer zonas en proceso de degradación y formular recomendaciones sobre la toma de decisiones para intervenir en ellas. Cabe señalar que, en ambos casos, no existe aquí espacio suficiente para discutir los SIG y los indicadores y analizarlos en detalle.

4.1 Definición de Sistema de Información Geográfica (SIG)

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) agrupa un conjunto de principios, métodos, herramientas informáticas y datos de referencia espacial que se utilizan para recolectar, guardar, analizar, modelar, transformar y cartografiar la información territorial. La finalidad última de estos sistemas es producir una información significativa y facilitar la toma de decisiones. Un SIG requiere la integración de otros elementos, como por ejemplo, conocimientos sobre cartografía, geodesia, percepción remota, informática, agricultura, medio ambiente y gestión municipal.

4.1.1 Uso de los SIG

Las razones que pueden motivar el uso de los SIG son numerosas. Se trata, generalmente, de la necesidad de manejar, localizar e integrar en un mismo entorno un gran número de datos de diferentes tipos y formatos.

Esta demanda se puede satisfacer gracias a los SIG que brindan instrumentos tradicionales y sofisticados de adquisición, análisis y difusión de los datos de referencia espacial.

El objetivo último de los SIG es apoyar a todas aquellas personas e instituciones que intervienen en la gestión del territorio y en la toma de decisiones. Para esto, los SIG deben permitir organizar y analizar la información pertinente para responder a las problemáticas territoriales.

4.1.2 Los componentes del SIG

Los SIG pueden agruparse en cuatro grandes áreas: los datos, los recursos humanos, los procedimientos de gestión y las tecnologías.

- **Los datos**

Los datos pueden ser descriptivos y geométricos y se pueden utilizar en diversos contextos, tales como el ordenamiento territorial, la priorización de sitios de trabajo y el seguimiento de los antecedentes

- **Los recursos humanos**

Para la elaboración de un SIG se deben reunir varias especialidades. Entre ellas, la informática, la recolección de datos y áreas temáticas sobre agricultura, medio ambiente y gestión municipal.

- **Las tecnologías**

Se trata especialmente de las tecnologías para la recolección, el análisis y la difusión de los datos de referencia espacial. Los principales métodos de recolección de datos de referencia espacial son la agrimensura, los levantamientos de los sistemas geográficos de posicionamiento (SGP), la utilización de fotointerpretación manual y en estereoscopia, el barrido óptico y la vectorización, así como la percepción remota. (Figura 4.1)



Figura 4.1 Identificación de elementos del paisaje en un ortofotomapa.

- **Procedimientos de gestión**

Los procedimientos de gestión son esenciales para el mantenimiento de todo sistema de información. Se distinguen los diferentes procesos de actualización, estandarización y difusión. Esta faceta de los sistemas de la información, con frecuencia eclipsada por las tecnologías y los datos, es una de las más importantes por sus impactos estratégicos, presupuestarios y operacionales.

4.2 Mapeo Participativo y Sistemas de Información Geográfica

Objetivos

- ✓ Integrar los mapeos participativos al SIG.
- ✓ Identificar las características de un SIG a nivel local.

4.2.1 Necesidad de integrar los datos al SIG

La mayoría de los proyectos que trabajan a nivel local generan conocimientos estratégicos que contribuyen a mejorar la toma de decisiones. Estos conocimientos pueden ser obtenidos por medio de estudios de suelo y agua, mapas de los recursos naturales, análisis socioeconómicos y mapas (o mapeos) participativos. Cuando estos conocimientos son de carácter descriptivo o de referencia espacial, su integración en una misma base de datos es esencial para tener una visión amplia y completa de una zona de trabajo. Además, permiten analizar las relaciones entre dos o varias entidades del territorio que evolucionan a niveles diferentes, por ejemplo, suelos, agua, salud y bosques.

4.2.2 Aplicación de un SIG a nivel local

Tanto a nivel nacional como local un SIG se define como un conjunto de herramientas, tanto tradicionales como sofisticadas, que permiten la adquisición, el análisis y la difusión de datos de referencia espacial. A nivel local, pocas son las herramientas SIG disponibles, pero las actividades que se realizan son las mismas, aunque tienen un grado de complejidad diferente. Las características de un SIG local pueden ser las siguientes:

- La mayoría de los usuarios de los Sistemas de Información Geográfica utilizan (no producen) resultados de los SIG (en formato numérico o papel) como ortofotomapas, imágenes satelitales, datos de referencia espacial y datos tomados con un SGP.

- Los usuarios producen principalmente datos descriptivos que habitualmente no tienen una referencia espacial. La adquisición de estos datos, se hace, principalmente, a través de trabajos de campo que generan información sobre el agua, los suelos, los bosques y las viviendas. Para la integración de los datos al SIG es necesario utilizar un SGP, fotos aéreas, ortofotomapas o cualquier otro mapa que permita darles una referencia espacial.
- El acceso a las tecnologías no es similar para todos los técnicos, entonces se deben tener a disposición varios modos de difusión de la información para que cada usuario tenga acceso a los datos que necesite.

La integración de los datos recolectados al SIG, así como la actualización de aquellos disponibles en formato numérico, se hace principalmente mediante un programa SIG de tipo 'ArcView' o 'Idrisi'. Estos programas se fundamentan principalmente sobre sus capacidades para introducir la dimensión geográfica de un fenómeno. Los otros puntos básicos de los programas SIG son sus funciones de edición, procesamiento y análisis de información.

Tanto a nivel nacional como local el intercambio de datos generados por diferentes proyectos o institutos es esencial para reducir la duplicidad dentro de los procesos de recolección de los datos y así disminuir los costos de desarrollo y conversión de la información.

La difusión de los productos puede realizarse a través de medios como:

- Mapas impresos que pueden tomar la forma de un atlas en papel o acetatos.
- Un atlas que reagrupa los mapas disponibles para la zona de trabajo.
- Datos numéricos disponibles en disquete o medio magnético.
- Datos numéricos disponibles a través de Internet.

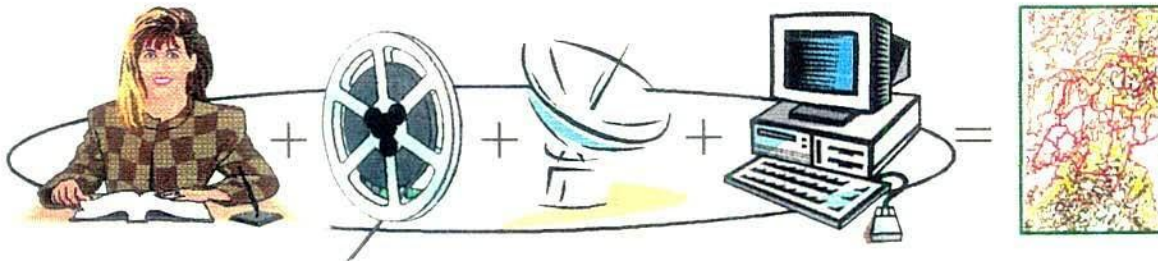


Figura 4.2 Combinación de instrumentos de información geográfica.
4.2.3 Integración de los mapas participativos en un SIG

La integración de los mapas participativos en un SIG se hace con un programa de este mismo sistema que tiene un módulo de digitalización. Cada programa de mapeo participativo elaborado en papel se digitaliza en una mesa especial o en la pantalla sobre la base de una cobertura (por ejemplo, mapa hidrográfico, ortofotomapa) que tiene una referencia espacial y permite su localización mediante elementos del paisaje.

4.2.4 Validación de los mapas participativos

Como se ha explicado anteriormente, los mapas participativos representan las percepciones que tienen los informantes locales clave de sus zonas de vida. Existe, entonces, la posibilidad de que los elementos identificados puedan estar ubicados en forma equivocada en el sentido georeferencial.

Se procede, entonces, a la validación y si es necesario, a la corrección de los elementos contenidos en los mapas participativos. Los productos de los SIG disponibles sobre la zona sirven de complemento al mapeo participativo, ya que permiten una validación de la localización de los varios componentes (quebradas, bosques, caminos) y si es necesario, permiten una corrección de la información que presentan los mapas participativos. Además, debido a la naturaleza dinámica de la información contenida en estos mapas, es esencial tenerlos en formato numérico para actualizar y retomar la información y así tener una visión más completa y actualizada del territorio.

Los dos principales resultados que se quieren presentar a la comunidad son: los mapas o mapeos participativos integrales y los mapeos participativos mejorados, en formato numérico. Los primeros representan los mapeos participativos realizados en cada transecto. Los segundos, son el resultado de un proceso iterativo de validación.

Esta validación continúa hasta la obtención de un producto SIG que:

- integra los elementos identificados por las personas con una referencia espacial,
- corrige los errores de localización de los elementos identificados por las personas, y
- permite una relación con otros tipos de datos de referencia espacial.

4.2.5 Utilidad de los mapeos participativos en formato numérico

Los mapeos participativos permiten obtener información que ninguna otra tecnología tradicional o sofisticada permite cuantificar. Es decir, la percepción que tienen las personas de su zona de vida. Esta información se complementa con la disponible que generalmente describe el estado de un territorio tanto social como biofísico.

El hecho de tener los mapas participativos en formato numérico permite actualizar la información contenida en ellos, facilitar la difusión, relacionar los mapas con otra información (topografía, suelos, uso de la tierra), realizar análisis espaciales y así tomar mejores decisiones. (Figura 4.3).



Figura 4.3 Producto SIG para un mejor conocimiento del entorno.

Sin embargo, un análisis espacial requiere, entre otros, un conocimiento de las informaciones pertinentes, los juegos de datos con respecto a su contenido y su precisión, las relaciones existentes entre las entidades y los objetivos propuestos.

Los tipos principales de análisis espacial son:

- *Adyacencia*: dos o varios elementos que comparten una misma frontera o un espacio común (proximidad).
- *Conexión*: dos o varios segmentos que se conectan unos con otros para formar una entidad definida (por ejemplo, red vial o hidrográfica).
- *Inclusión/exclusión*: parte de una entidad o entidad completa, contenida dentro de los límites de una entidad, o cualquier otra entidad situada fuera de los límites de otra entidad.

- *Superposición*: análisis de las relaciones entre dos o varias entidades del territorio, que evolucionan a dos niveles diferentes; por ejemplo: suelos, drenaje y bosques.
- *Modelado*: evolución de uno o varios fenómenos con referencia espacial según diferentes problemáticas.

4.3 Identificación de Indicadores de la Calidad de los Recursos Naturales

Objetivo

- ✓ Definir un conjunto de indicadores y sus respectivos valores, tomando como base el análisis del estado y la calidad de los recursos naturales.

La información obtenida a través de los mapas y diagnósticos participativos es el insumo principal para la definición de microcuencas o microzonas de vida en proceso de degradación o áreas críticas, cuyo estado requiere la toma de decisiones por los habitantes locales, los delegados de instituciones o directores de proyectos y los programas que operan en la zona o que planean iniciar labores en ella.

Para facilitar la identificación de las áreas críticas se elabora un conjunto de indicadores de la calidad de los recursos naturales a nivel de microcuenca tomando como base los resultados obtenidos en el mapeo y en el análisis participativo de todas las microcuencas.

Un indicador es un estimador que sirve para evaluar las variables utilizadas en el análisis, por tanto, debe ser medible, comprensible, aplicable a la escala de la microcuenca y tener relevancia para la toma de decisiones a nivel local. Para cada indicador se debe definir si su medición será objetiva o subjetiva y cómo se hará. También es importante aclarar el grado de confiabilidad que tienen las mediciones.

4.3.1 Elaboración de indicadores

Es importante investigar si los indicadores que se definen corresponden a las necesidades o intereses de los grupos de interés que existen en una zona. Pueden existir necesidades o intereses diferentes según el género, edad, etnia o clase social. Si se identifican diferentes necesidades o intereses es recomendable concertar entre los diferentes grupos para llegar a un acuerdo sobre los indicadores, su medición y uso. En este sentido, es oportuno ver los indicadores como resultado de un proceso de discusión y si es necesario, negociación.

Se puede elaborar un conjunto de indicadores con la participación de un pequeño grupo de colaboradores clave. Este conjunto de indicadores se puede validar y

revisar en un taller con la participación de todos los colaboradores y otros habitantes de las microcuencas. Una alternativa es elaborar un primer conjunto de indicadores sin la participación de ellos y a continuación validarlo y revisarlo en un taller o una serie de talleres con la participación de ellos y de algunos habitantes locales.

Para definir indicadores se analizan los resultados de los diagnósticos por componente, en particular por subcomponente. Los indicadores se deducen del conjunto de resultados, es decir, tomando en cuenta todos los diagnósticos que se han completado.

Las preguntas orientadoras para la identificación de un indicador son:

- ¿En qué estado se encuentra el recurso natural?
- ¿Cómo sería posible identificar si el recurso está mejorando o en proceso de degradación?

Ejemplo:

Componente: agua

Subcomponente: disponibilidad de agua

Indicador: disponibilidad de agua en la época seca

Subcomponente: calidad del agua

Indicador: fuentes de contaminación

4.3.2 Valores de los indicadores

Es importante que todos los indicadores tengan una serie de valores que reflejen parámetros de calidad con la misma escala y, por tanto, permitan su uso en forma conjunta y combinada. Además, es importante distinguir entre indicadores que solamente miden una condición de fondo —permanente o fuera del control humano— como la precipitación mensual o la pendiente de una ladera, e indicadores que miden una condición cambiante o transitoria. Para utilizar los indicadores como instrumento de monitoreo se debe tener presente que son más relevantes aquellos que miden condiciones cambiantes o transitorias en el corto o mediano plazo. Esto requiere, a su vez, que los valores de estos indicadores sean alcanzables y deseables, aceptables o no.

Se propone utilizar las categorías: bueno, regular y malo que reflejan medidas de calidad. Cada indicador tendrá, en consecuencia, tres valores que expresan un estado bueno, un estado regular y un estado malo. Para cada uno de ellos es necesario describir estas categorías en forma clara, precisa y exclusiva.

Ejemplos de indicadores con sus valores respectivos son:

a. El recurso agua

Disponibilidad de agua en la época seca

- En esta época: se secan todas las quebradas y fuentes.
- Hay muy poca agua en las quebradas y las fuentes.
- No se secan las quebradas y no hay escasez de agua.

Fuentes de contaminación:

- Existen varias fuentes de contaminación que afectan a toda la comunidad.
- Solamente hay una fuente de contaminación que afecta a una parte de la comunidad.
- No existen fuentes de contaminación.

b. El recurso bosques

Area en bosques:

- No existen áreas boscosas en la comunidad.
- Existen unas pocas áreas boscosas.
- Hay áreas boscosas extensas en la comunidad.

Diversidad de especies de árboles:

- Sólo se encuentran algunas especies de árboles en la zona:
- Existe alta diversidad de especies, pero están desapareciendo algunas:
- Existe alta diversidad de especies de árboles.

El cuadro de indicadores sirve como herramienta de campo para medir y monitorear el estado de los recursos naturales. El propósito del cuadro es dar a las comunidades rurales un método sencillo y práctico para saber cómo están el bosque, el agua, el suelo, los animales, los pastos y los cultivos en un momento determinado. También permite observar y medir cambios en el estado de estos recursos en el tiempo. El cuadro de indicadores dará una aproximación, o estimado relativo, de la calidad de los recursos naturales.

Se sugiere utilizar el cuadro de indicadores a nivel de microcuenca, revisando el estado de los recursos naturales en un momento determinado. Si una microcuenca se caracteriza por diferentes zonas agroecológicas, por ejemplo, una zona cafetera y una zona de producción de granos básicos o dedicada a la ganadería, se recomienda utilizar el cuadro a nivel de zona agroecológica.

En el Anexo 7.2 se presenta un ejemplo de un cuadro desarrollado y utilizado en un estudio en Nicaragua.

4.4 Uso de los Indicadores e Interpretación de los Resultados

Objetivo

- ✓ Se espera que los participantes, con la colaboración de informantes clave y con el uso del cuadro de indicadores, puedan identificar microcuencas o áreas en proceso de degradación.

4.4.1 Sistema de puntaje

Como se ha explicado en la sección anterior, cada indicador se puede calificar por tres categorías (opciones). Para poder interpretar las categorías que se obtienen en un caso particular es necesario disponer de un medio sistemático que sirva para organizar y combinar los indicadores, sacar conclusiones acerca de las condiciones en que se encuentran el ecosistema y las personas que interactúan con él a nivel de microcuenca. Se sugiere dar puntajes a las categorías de calidad (buena = 3, regular = 2 y mala = 1).

Si se aplican estos puntajes en forma igual para todos los indicadores, se deben utilizar valores sin ponderación. Se puede, también, dar una ponderación a cada indicador o a un grupo de indicadores (por ejemplo, los indicadores relacionados con el recurso agua) si se estima que este indicador o grupo de indicadores tiene un papel con mayor peso en el conjunto de ellos.

Sumando todos los puntajes, es posible calcular el total del estado de los recursos en un momento determinado. Este total permite conocer:

- a. El estado global de los recursos naturales en una zona agroecológica y en una microcuenca —en el caso de que existan dos o más zonas agroecológicas se puede calcular un promedio del puntaje total o respetar el puntaje por zona y considerar cada zona individualmente.
- b. El estado global de los recursos en una microcuenca en comparación con el estado de los recursos en otra microcuenca (en este caso se deben utilizar los mismos indicadores).
- c. Además, en el caso de que utilice el cuadro en forma consecutiva, por ejemplo, seis meses después de la primera medición, se puede calcular la diferencia en el puntaje total, lo que dará una idea sobre la dirección que lleva el manejo de los recursos, bien sea, mejorando (puntaje más alto) o en deterioro (puntaje menor).

Esta utilidad del cuadro se puede asimilar al funcionamiento de un barómetro.

4.4.2 Presentación gráfica de los puntajes

El total de los puntajes se puede representar en forma gráfica, por componentes o por el total de ellos, para visualizar los resultados del diagnóstico y el uso de los indicadores. Por ejemplo, para una microcuenca se puede representar en el eje **x** el tiempo y en el eje **y** el puntaje. La gráfica también puede indicar los rangos de puntajes totales que se consideran como estados adecuado, medio y pobre.

También es posible indicar rangos de puntajes totales que se consideran como críticos, ya que estos rangos se están moviendo hacia abajo, bien sea, de adecuado hacia medio, o de medio hacia pobre.

Otra alternativa es representar el total de los puntajes de los indicadores modificables en el eje **x** y el de los indicadores permanentes en el eje **y**. Esta representación ayudará a enfocar la atención en aquellos indicadores que mediante algunas acciones se podrían modificar en el corto o mediano plazo.

4.4.3 Pasos siguientes

Como se mencionó en la introducción de esta sección, la identificación de áreas críticas es el último paso del proceso metodológico de esta guía. No obstante, también puede ser el primer paso de un proceso de acciones colectivas a nivel de microcuenca que incluye, por ejemplo, un proceso de organización comunitaria y ensayos a nivel de paisaje para resolver problemas que afectan a todos o la mayoría de los habitantes.

Aquí se hace referencia en particular a dos guías de esta serie que facilitan los nuevos pasos dirigidos hacia la acción colectiva: (1) Análisis de grupos de interés para el manejo colectivo de los recursos naturales, y (2) El desarrollo de procesos organizativos a nivel local para el manejo colectivo de los recursos naturales.

Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Subcuenca

Objetivos

- ✓ Identificar las características de las microcuencas representadas en los mapeos participativos por medio de los productos SIG disponibles en acetatos.
- ✓ Identificar los dos tipos de análisis que se pueden hacer con los productos SIG disponibles en acetatos.

Orientaciones para el Instructor

Este ejercicio se realiza usando el ejemplo del mapeo participativo de la subcuenca del río Calico que identifica 14 microcuencas.

Para la realización de este ejercicio, el instructor procederá de la manera siguiente:

1. Antes de iniciar, prepare una hoja identificando las zonas (microcuencas) que cada grupo debe caracterizar y los juegos de acetatos necesarios (uno por cada tres participantes) usando los mapas modelo que aparecen en las Hojas de Trabajo. También puede usar mapas de la región donde se espera que concentren su atención los participantes en la capacitación.
2. Divida el grupo de participantes en subgrupos de tres personas y pídale que nombren un representante o relator para que haga la presentación de los resultados del ejercicio.
3. Entregue a cada subgrupo un juego de acetatos. Asegúrese de que cada juego contenga los seis acetatos que representan diferentes productos SIG de la subcuenca del río Calico, en este caso.

Nota: En cada región o país donde se realice este ejercicio será posible tener a disposición acetatos similares que representan una área local familiar a los participantes.

4. Conceda 30 minutos para realizar este trabajo.
5. Solicite al relator de cada grupo hacer una presentación de los resultados.

Recursos necesarios

Para cada subgrupo

- Un juego de acetatos (los originales de los seis acetatos en color se encuentran en la hoja de trabajo adjunta).
- Dos marcadores de color para acetatos.
- Una cartulina gruesa (de 250 gramos).
- Una hoja blanca para resaltar los dibujos en los acetatos.

Tiempo sugerido: 60 minutos.

Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Subcuenca

Objetivos

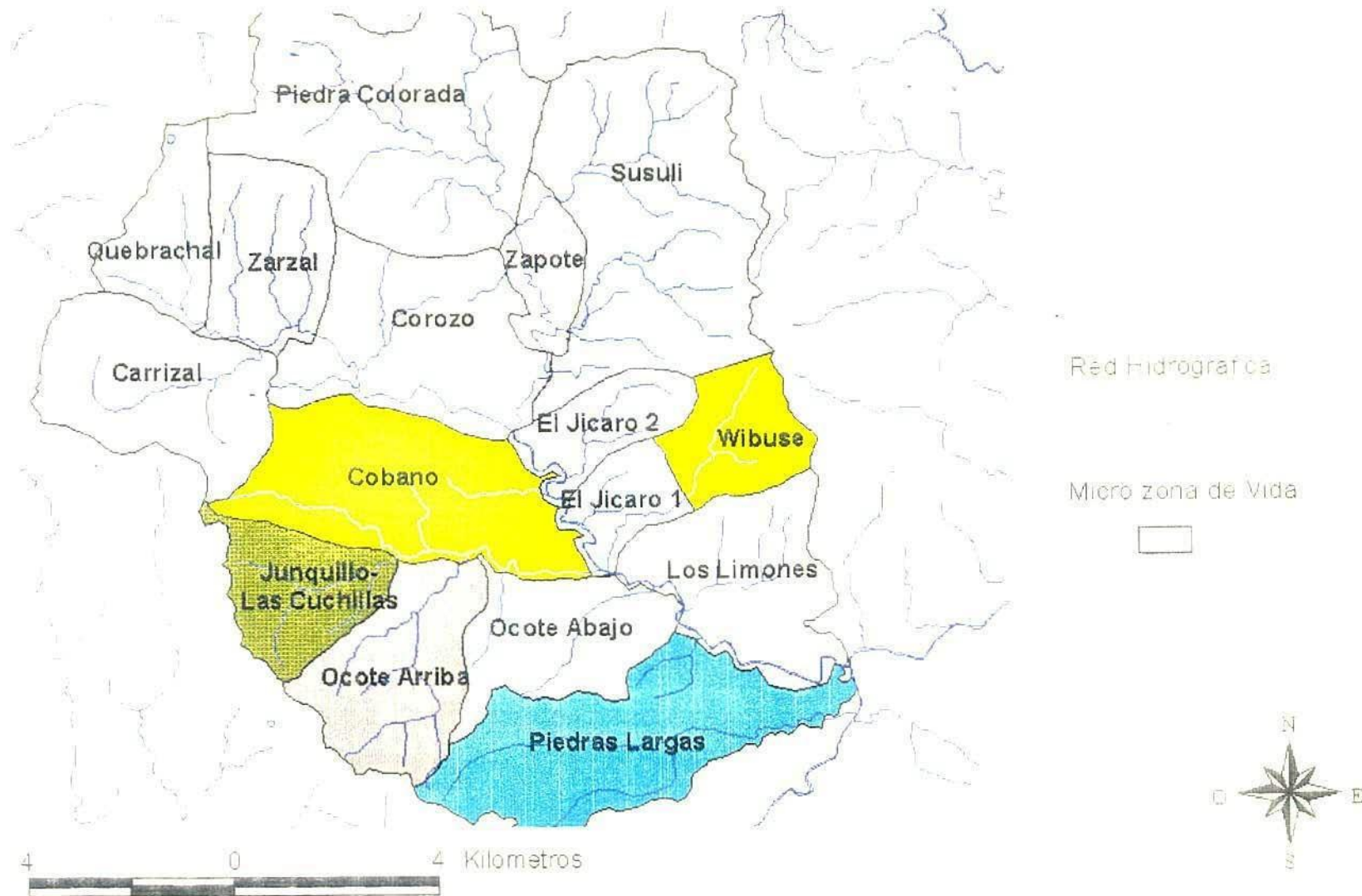
- ✓ Identificar las características de las microcuencas representadas en los mapeos participativos por medio de los productos SIG disponibles en acetatos.
- ✓ Identificar los dos tipos de análisis que se pueden hacer con los productos SIG disponibles en acetatos.

Instrucciones para el Participante

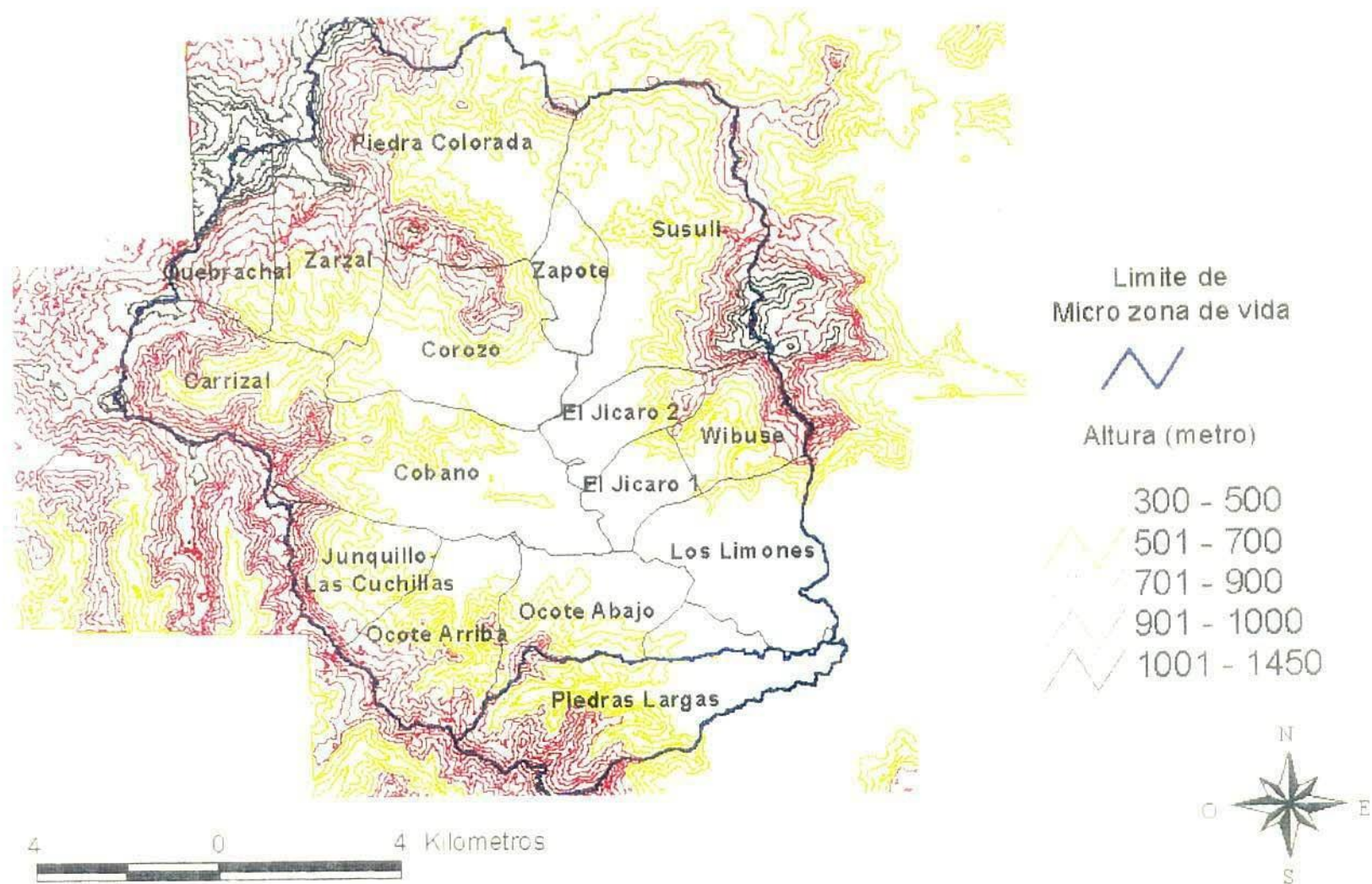
Para participar activamente en este ejercicio, proceda de la manera siguiente:

1. Siguiendo las orientaciones del instructor, conformen un grupo con otros dos participantes. Nombren un relator que se encargue de presentar los resultados del ejercicio.
2. Cada grupo recibirá un paquete con una página que identifica las áreas a caracterizar, acetatos, cartulina y lápices.
3. Cada grupo pone por escrito sobre un acetato los resultados para que el relator utilizando un proyector los presente en la plenaria que sigue a este ejercicio.

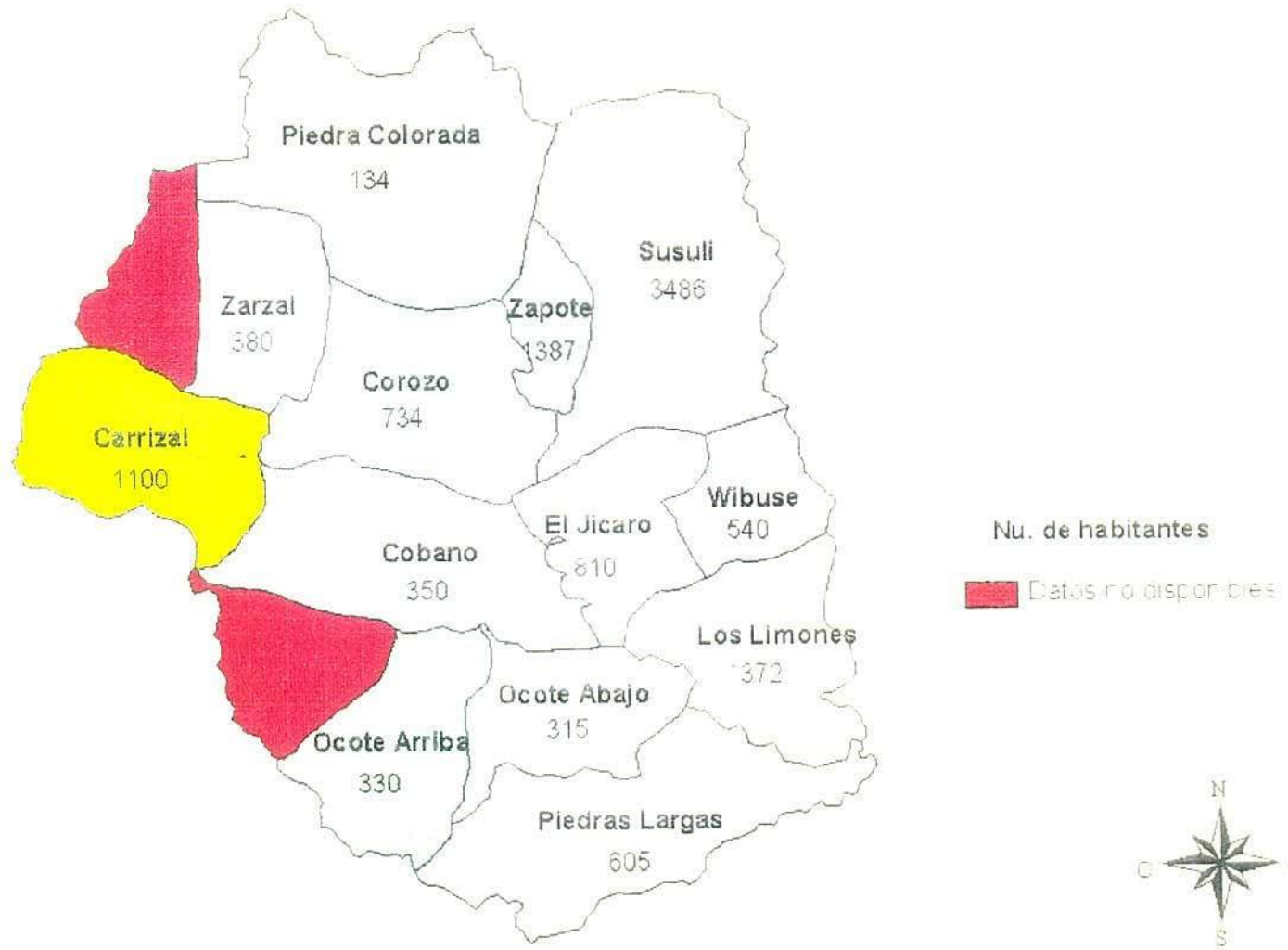
Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Cuenca – Hoja de Trabajo No. 1



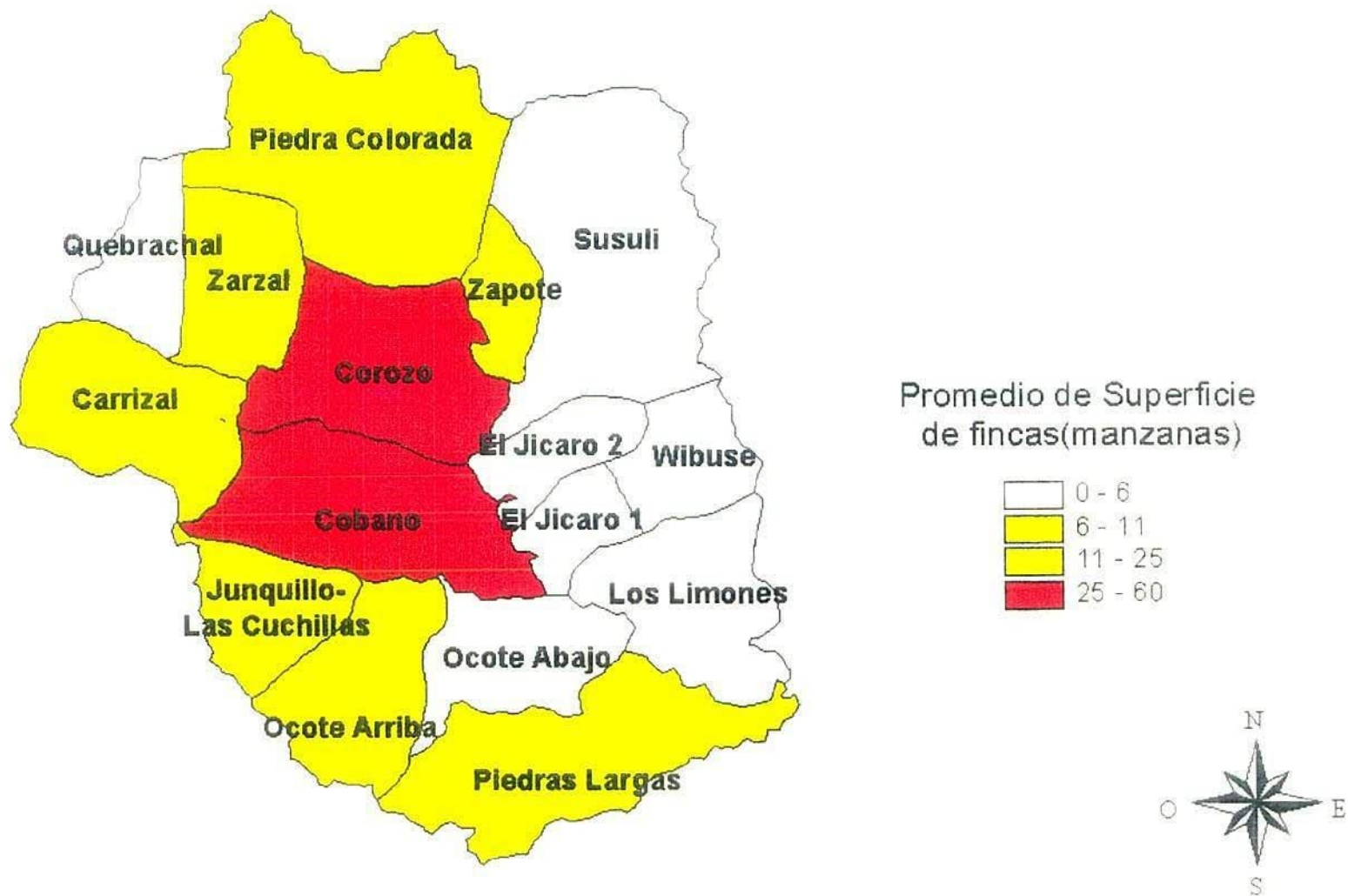
Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Cuenca – Hoja de Trabajo No. 3



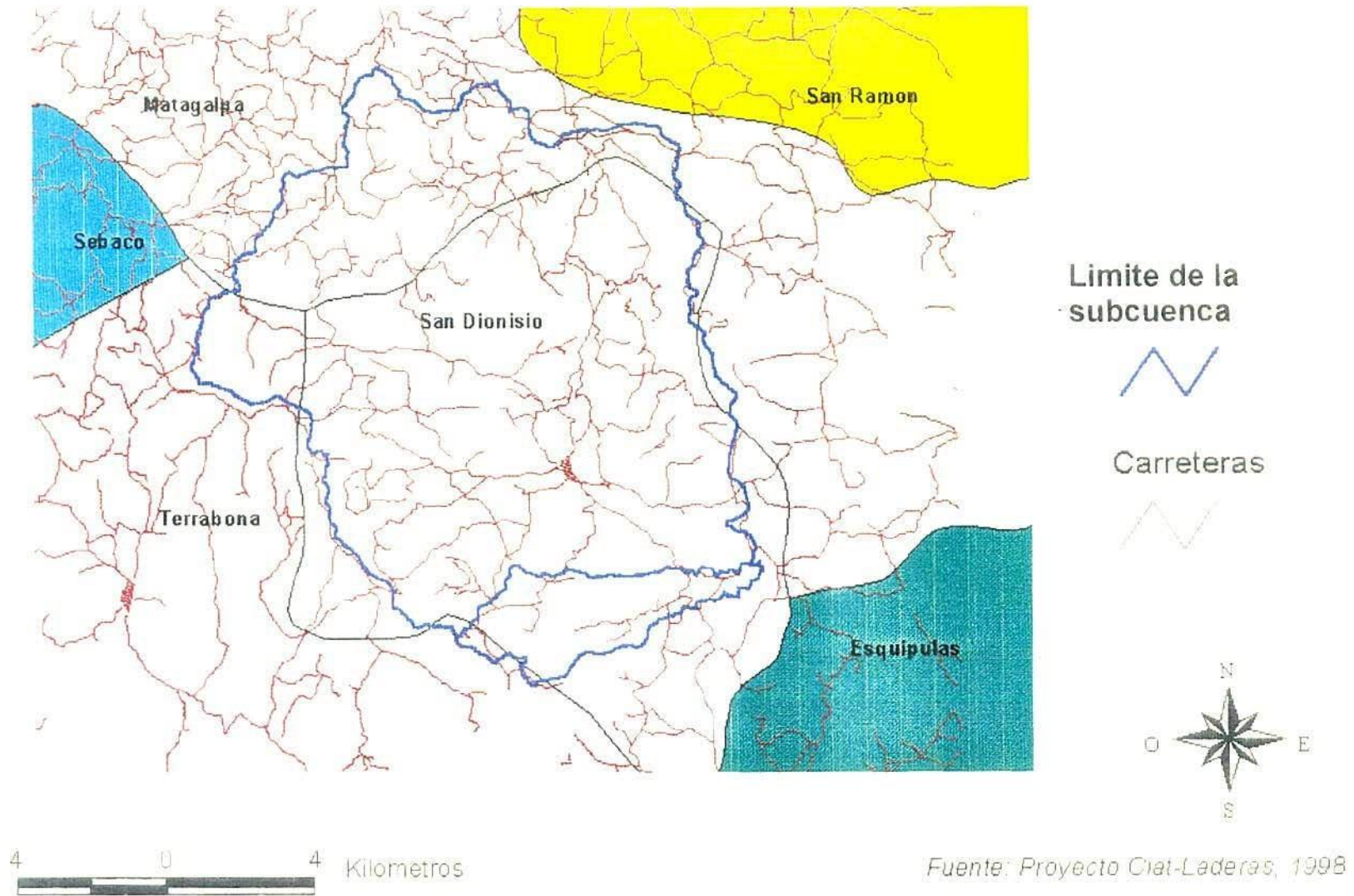
Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Cuenca – Hoja de Trabajo No. 2



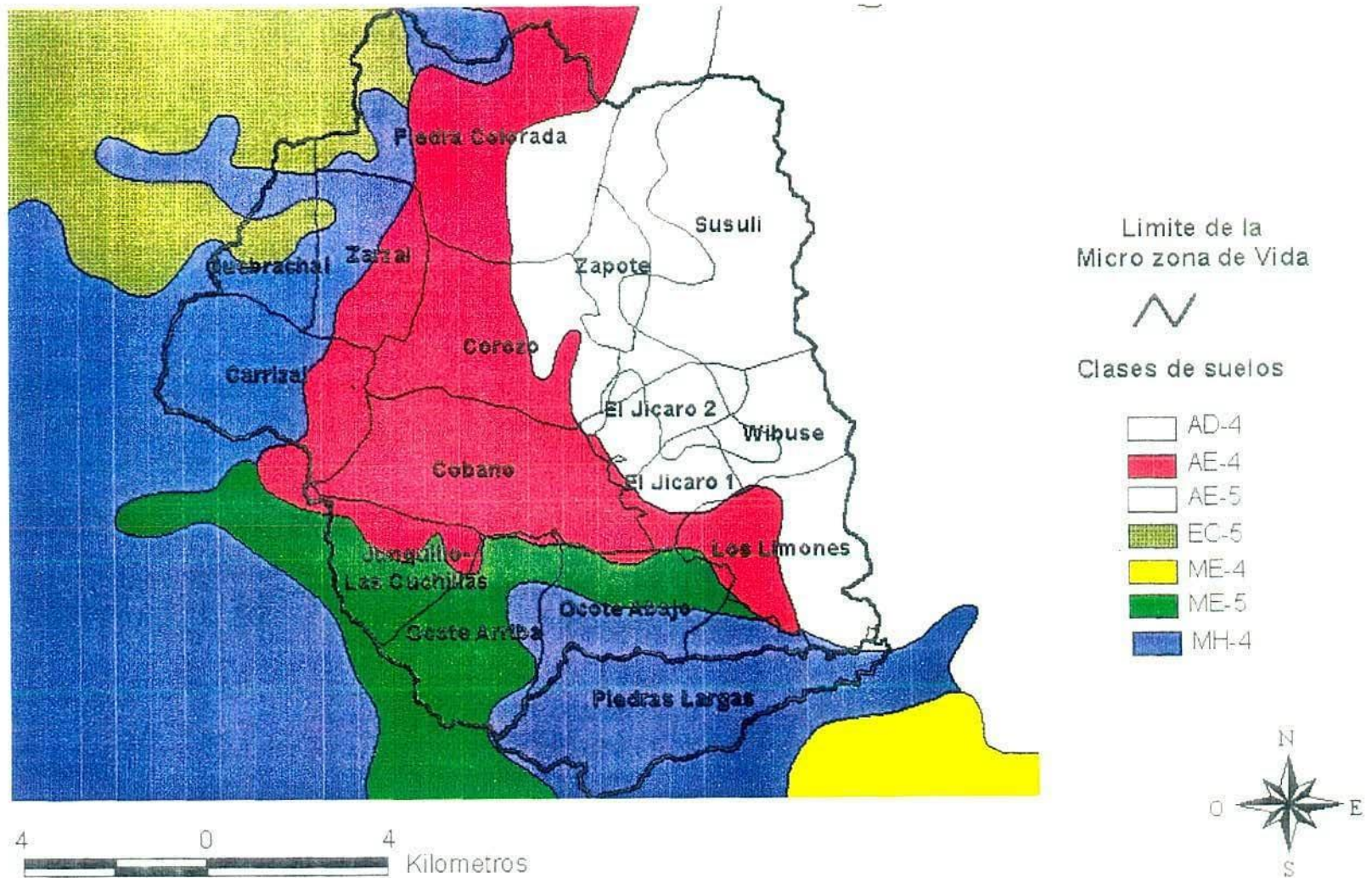
Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Cuenca – Hoja de Trabajo No. 4



Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Cuenca – Hoja de Trabajo No. 5



Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Cuenca – Hoja de Trabajo No. 6



Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Cuenca – Hoja de Trabajo No. 7

Descripción de las Clases de Suelos (Proyecto CRIES)

1. AD – 4:
Orden: Alfisoles
Subgrupo: typic tropudult
Fase de pendiente: 30 – 40%
Características: suelos viejos, arcillosos, relativamente pobres en materia orgánica.
2. AE – 4:
Orden: Alfisoles
Subgrupo: ultic tropudult
Fase de pendiente: 30 – 40%
Características: suelos viejos, arcillosos, relativamente pobres en materia orgánica.
3. AE – 5:
Orden: Alfisoles
Subgrupo: typic tropudult
Fase de pendiente: 50 – 75%
Características: suelos viejos, arcillosos, relativamente pobres en materia orgánica.
4. EC – 5:
Orden: Entisoles
Subgrupo: typic ustorments
Fase de pendiente: 50 – 75%
Características: suelos jóvenes, ricos en depósitos aluviales, generalmente arenosos.
5. ME – 4:
Orden: Molisoles
Subgrupo: udic haplustolts
Fase de pendiente: 30 – 50%
Características: textura franca, ricos en materia orgánica, alta fertilidad.
6. ME – 5:
Orden: Molisoles
Subgrupo: udic haplustolts
Fase de pendiente: 50 – 75%
Características: textura franca, ricos en materia orgánica, muy fértiles.

7. MH – 5:

Orden: Molisoles

Subgrupo: udic arglustolts

Fase de pendiente: 30 – 50%

Características: textura franca, ricos en materia orgánica, muy fértiles.

Leyenda de Interpretación del Uso Potencial de la Tierra Mapa Agroecológico 1:250.000¹

Símbolo	Clases de utilización de la tierra	Ha	%
A	Vocación Agropecuaria Tierra apropiadas para cultivos anuales (granos básicos, papa, linaza, manzanilla, hortalizas de clima frío), semiperennes (caña, piña, plátano); perennes (café, cítricos, cacao); ganadería de carne y/o leche, y/o producción forestal. En suelos con pendientes < de 15%, y condiciones climáticas de altura y sin período canicular (700 > 1.000 m.s.n.m.).	176.860	1.5
	A - 1 Tierras apropiadas para cultivos anuales (algodón, soya, ajonjolí, maní, maíz, sorgo, arroz; semiperennes (caña, musáceas); perennes (cítricos y frutales); ganadería de carne y/o producción forestal. En suelos con pendientes < de 15%, clima caliente y con canícula benigna a definida).	359.135	3.0
	A - 2 Tierras para cultivos anuales (sorgo, ajonjolí, en postrera), perennes, marañón, tamarindo; ganadería de engorde; producción forestal de energía. Suelos < de 15%, bajo condiciones de clima cálido con canícula acentuada a severa. (< 500 m.s.n.m.).	291.770	2.4
	A - 3 Tierras apropiadas para cultivos perennes de hábitat boscoso (café, cardamomo, cítricos y otros frutales); ganadería de carne y/o leche, y/o producción forestal. En suelos de 15 a 30% de pendiente, propios del trópico húmedo alto e intermedio.	553.425	4.5
	Total Vocación Agropecuaria	1.381.190	11.4
P	Vocación Pecuaria Pastoreo intensivo; arroz, caña y melón con riego en suelos con pendientes < de 5% (vérticos y vertisoles) bajo cualquier condición climática.	679.125	5.1
	P - 1 Pastoreo extensivo en suelos superficiales, pedregosos en la superficie y/o en el perfil, y/o erosión severa, en pendientes de 15 - 30%, bajo cualquier condición climática.	16.890	0.1
	P - 2 Tierras apropiadas para ganadería extensiva con manejo silvopastoril y/o restauración forestal, en suelos con pendientes de 15 - 30% (60% pastos y 40% bosques), en condiciones de trópico seco, intermedio y bajo.	94.600	0.8
	P - 3 Tierras apropiadas para ganadería extensiva con manejo silvopastoril y/o restauración forestal, en suelos con pendientes de 15 - 30% (60% pastos y 40% bosques), en condiciones de trópico húmedo alto, intermedio y bajo.	36.245	0.3
	P - 4 Tierras apropiadas para ganadería extensiva con manejo silvopastoril y/o restauración forestal, en suelos con pendientes de 15 - 30% (60% pastos y 40% bosques), en condiciones de trópico húmedo alto, intermedio y bajo.	290.825	2.4
	P - 5 Tierras para ganadería muy extensiva con manejo silvopastoril, en suelos con pendientes menores del 15%, superficiales y/o pedregosos, bajo cualquier condición climática.		
	P - 6 Tierras para ganadería extensiva, en suelos con problemas de salinidad y bajo cualquier condición climática.		
Total Vocación Pecuaria	1.057.685	8.7	

¹ Autor: Ing. Eduardo Marín Castillo

continuación...

Símbolo	Clases de utilización de la tierra	Ha	%
	Vocación Forestal		
ASP	Tierras apropiadas para producción forestal y/o ganadería extensiva con manejo agrosilvopastoril (frontera agrícola); en suelos con pendientes <15%, con asocio de pastos adecuados, cultivos semiperennes y/o perennes (cacao, hule, palma de aceite, cítricos semiperennes, vainilla y musáceas; propios del trópico húmedo).	1.951.355	16.1
SP – 1	Tierras apropiadas para producción forestal y/o ganadería extensiva con manejo silvopastoril, en suelos con pendientes < de 15%, con drenaje impedido y ácidos, propios de trópico húmedo bajo (40% pastos y 60% bosques).	1.278.360	10.5
SP – 2	Tierras apropiadas para producción forestal y/o ganadería extensiva con manejo silvopastoril, en suelos con pendientes < 5%, ácidos y propios de trópico húmedo bajo (40% pastos y 60% bosques).	220.190	1.8
Fs	Tierras apropiadas para producción forestal (bosque seco), en suelos con pendientes de 30 a 50%, bajo condiciones de trópico seco intermedio y bajo.	2.071.135	17.1
Fh	Tierras apropiadas para producción forestal (bosque húmedo), en suelos con pendientes de 30 a 50%; bajo condiciones de trópico húmedo bajo y/o trópico seco intermedio y bajo.	962.250	7.9
F – 1	Bosques de producción de coníferas (pinares), con pendientes < del 30%, en condiciones de subtrópico húmedo cálido.	315.080	2.6
F – 2	Tierras apropiadas para la protección de la biodiversidad, en condiciones de bosque pluvial (> 4000 mm/año).	425.405	3.8
F – 3s	Tierras apropiadas para la protección de cuencas hidrográficas y la vida silvestre, en suelos con pendientes > de 50% en condiciones de trópico seco intermedio y bajo.	240.260	2.0
F – 3h	Tierras apropiadas para la protección de cuencas hidrográficas y la vida silvestre, en suelos con pendientes > de 50% en condiciones de trópico húmedo alto, intermedio y bajo. Seco intermedio y bajo.	1.089.705	9.0
Total Vocación Forestal		8.553.740	42.0
AC	Áreas de Conservación de la vida silvestre Humedales costeros del Atlántico (camarones, pesca artesanal) esteros y manglares del pacífico (salineras y granjas de camarones); lavas y conos volcánicos (ecoturismo)	1.149.850	9.5
Total Áreas de conservación		1.149.850	9.5
Gran Total		12.141.650	100.0

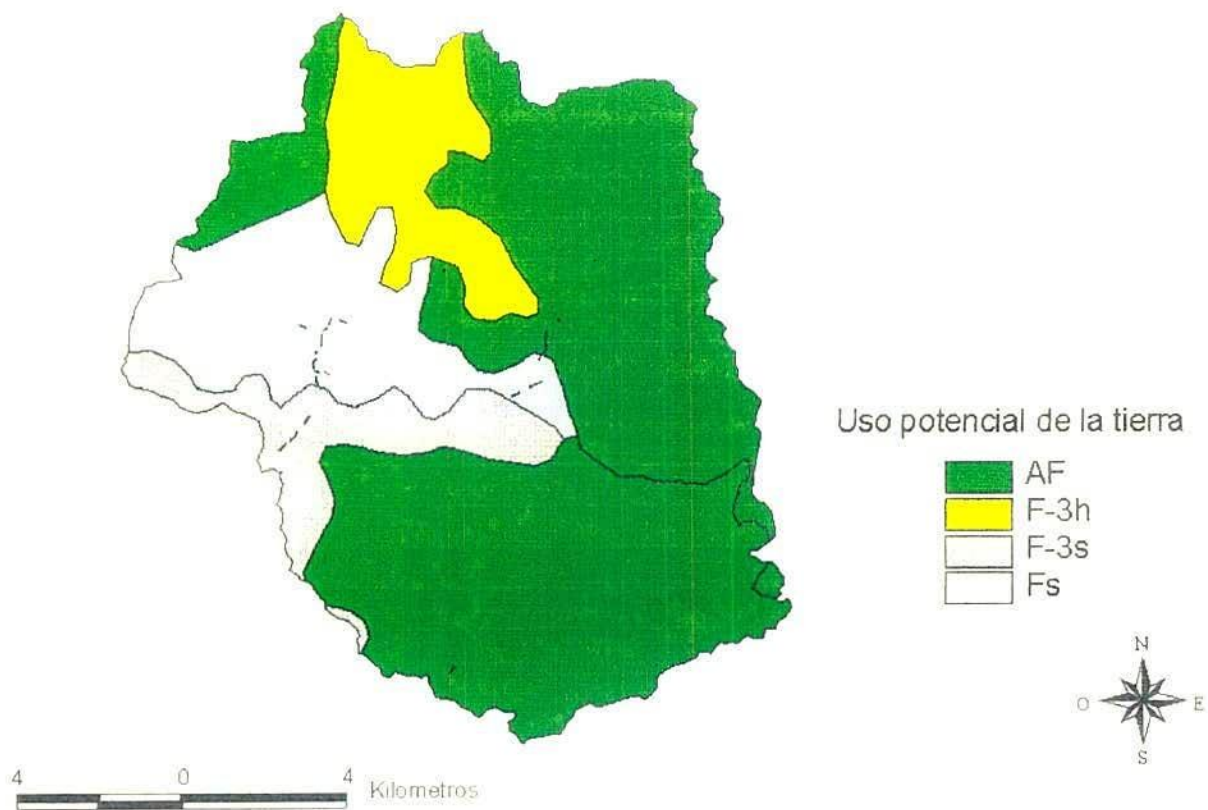


Figura 1. Uso potencial de la tierra.

Ejercicio 4.1 Integración de los Productos SIG en el Manejo de una Cuenca – Información de Retorno

Orientaciones para el Instructor

Después que cada relator presenta los resultados de su grupo, el instructor:

1. Presenta sus propios resultados.
2. Resalta los resultados y comentarios de los participantes en el sentido de la identificación de los conceptos tratados en la teoría.
3. Invita a los participantes a responder a la pregunta siguiente:

¿Para qué nos sirve la utilización de los diferentes productos SIG en el manejo de una cuenca?
4. Una vez que finaliza la información de retorno, el instructor recoge los acetatos empleados en el ejercicio 4.1 y los coloca en un sobre previsto para guardarlos y usarlos en próximos talleres.

Ejercicio 4.2 Selección de Indicadores

Objetivo

- ✓ Definir un cuadro de indicadores de la calidad de los recursos naturales, tomando como base los diagnósticos de microcuencas.

Orientaciones para el Instructor

Este ejercicio se realizará tomando como ejemplo un estudio de caso de un proyecto de investigación realizado en el Departamento de Matagalpa, Nicaragua, que se presenta en la hoja de trabajo adjunta. El estudio incluye los resultados de tres diagnósticos de microcuencas.

Para realizar este ejercicio, el instructor procede de la manera siguiente:

1. Antes de iniciar asegúrese de tener las copias suficientes de los resultados de diagnósticos (estudio de caso) para cada grupo.
2. Divida el grupo de participantes en pequeños subgrupos de cinco personas y pídale que nombren un representante (relator) para que haga la presentación de los resultados del ejercicio.
3. Entregue a cada subgrupo las copias de los resultados de diagnósticos con el que realizarán el ejercicio.
4. Cada grupo trabajará con los resultados del diagnóstico correspondientes a dos componentes. Por ejemplo, al primer grupo se le asignan los componentes agua y bosques, al segundo grupo se le asignan los componentes cultivos y animales silvestres, y así sucesivamente.
5. Solicite a los participantes que definan con el apoyo del estudio de caso una serie de indicadores de la calidad de los recursos naturales con sus valores respectivos.
6. Solicite a cada grupo de participantes explicar cómo se hará la medición de los indicadores en el campo.
7. Conceda 45 minutos, aproximadamente, para la definición de indicadores y sus valores respectivos.
8. Solicite al relator de cada grupo hacer una presentación y comentarios del trabajo realizado.

Recursos necesarios

- Estudio de caso (véase la hoja de trabajo de este ejercicio).
- Un papelógrafo por cada subgrupo.
- Marcadores.

Tiempo sugerido: 60 minutos.

Ejercicio 4.2 Selección de Indicadores

Objetivo

- ✓ Definir un cuadro de indicadores de la calidad de los recursos naturales, tomando como base los diagnósticos de microcuencas.

Instrucciones para el Participante

Para participar activamente en este ejercicio, proceda de la manera siguiente:

1. Siguiendo las orientaciones del instructor, conformen subgrupos de cinco participantes. Nombren un relator que se encargará de presentar los resultados del ejercicio.
2. Cada grupo recibirá una copia por participante del estudio de caso (tres resultados de diagnóstico de microcuenca).
3. Su tarea será la de definir una serie de indicadores y sus respectivos valores de acuerdo con los resultados de un estudio de caso real tomado de un proyecto de investigación ubicado en Matagalpa, Nicaragua. El estudio de caso incluye los datos de tres diagnósticos participativos de los recursos naturales llevados a cabo en tres microcuencas.
4. Cada grupo trabajará solamente con dos componentes de cada diagnóstico. Por ejemplo, agua y bosques, cultivos y animales silvestres, entre otros.
5. Por cada indicador definido se deberá mencionar si su medición es objetiva o subjetiva y cómo se hará la medición en el campo.
6. El relator de cada grupo deberá presentar en plenaria los resultados y comentarios sobre el trabajo realizado.
7. Cada grupo dispondrá de 45 minutos para realizar el ejercicio.

Ejercicio 4.2 Selección de Indicadores – Hoja de Trabajo No. 1

Microcuenca: Susuli

Altura: 600-1000 m.s.n.m.

Componente	Parte Alta
Agua	Existen tres fuentes principales de agua de las que se obtiene el servicio de agua potable que abastece los tres sectores de Susulí, la comunidad de El Zapote y el Jícaro no 1. Existe una quebrada principal (Susulí) y otras quebradas de menor caudal que se secan en la época seca. El agua de estos afluentes es utilizada para el lavado de café, bebederos para el ganado y otras necesidades domésticas. Actualmente el proyecto de Susulí presenta problemas en abastecimiento debido a que ha bajado el nivel o caudal (capacidad de las fuentes). Los usuarios pagan C\$ 1.00 por mes x familia. Este proyecto fue creado entre 1970 y 1982. El agua es de buena calidad y tiene buen sabor.
Bosque	Existen áreas de bosques que funcionen como sombra para el cultivo del café. Se ha raleado el bosque para sustituirlo por café. La zona que limita con las comunidades de el Chile, Pueblo Viejo y Wibuse son las más boscosas. Se está iniciando a trabajar con proyectos de reforestación. La leña no es muy escasa. Predominan arboles de aguacate canelo, aguacate mico, guaba, cítricos, ojoche, papayón, arenillo, majagua, guaba montera, entre otros.
Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> • Café (var. Caturra y Catimor). • Cítricos. • Musáceas. • Algunas hortalizas.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Zona no apta para el cultivo de granos básicos, debido a las temperaturas no-óptimas para estos cultivos y a la pendiente del terreno. • Plagas en el cultivo del café. • Mal estado de las vías de acceso. • 'Despales' para siembra de café.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Suelos fértiles. • Mejor calidad de producción. • Zona más fresca, más lluviosa.
Rendimientos	Café: 30 qq/Mz. Se estima que han disminuido un poco los rendimientos en los últimos años.
Animales	Pocos animales de las razas Brahman y Pardo Zuizo, muy pocas familias tienen equinos y especies menores. Existen animales silvestres como congos, cusucos, ardillas, zorros, guardiolas, gato de monte, conejos. La mayoría de las familias tiene gallinas y cerdos.
Pasto	Los pastos naturales son Jaraguá, zacate estrella. El área con pastos en esta zona es reducida, se les da un mal manejo.
Organizaciones y Proyectos	PRODESA, UNICAFE-MAX, ODESAR, CAPs, patronato escolar.

Componente	Parte Alta
Conflictos	El recurso agua tiene problema en la capacidad de abastecimiento de la fuente de agua para la comunidad de El Júcaro. Deforestación en áreas cerca de las fuentes.
Agua	No hay fuentes naturales de agua. Esta zona es abastecida con el servicio de agua potable de buena calidad por la parte alta de la comunidad. El agua de las quebradas es de mala calidad y tiene un sabor regular. La quebrada Susulí es utilizada para animales y recreación, además, para algunos usos domésticos.
Bosques	Existen pequeñas áreas o remanentes de árboles dispersos que se utilizan para extraer leña, la cual es escasa. No hay proyectos de reforestación en esta parte, ha sido muy notable el avance de la frontera agrícola. Predominan los árboles de guácimo, juñocuabo, muñeco, guanacaste, carao, júcaro, mango, tamarindo, guayaba, chilamate, mamón, cenizaro, madero negro, sarguayán, matapalo, cedro, pochotes; estos dos últimos en peligro de extinción.
Cultivos	Maíz (NB-6, híbrido blanco), frijoles (DOR), sorgo, arroz, hortalizas. Han desaparecido las variedades criollas. Se hace uso intensivo de agroquímicos.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Mala calidad del suelo. • Falta de crédito. • Falta de agua. • Falta de tierra, sequía. • Plagas.
Ventajas	Zona accesible para la comercialización de la producción y con topografía moderada, lo que facilita las labores agrícolas.
Rendimientos (qq/MZ)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Hace 5 años</u> <u>Actualmente</u> • Maíz: 45 20-30 • Frijoles 25 15-18
Animales	En la parte alta, vacunos de las razas Brahman y Pardo Suizo, utilizados para doble propósito. La leche producida es vendida fuera de la comunidad (en San Ramón) y muy poco en ella. El mayor productor posee 50 animales. La mayoría de las familias tienen gallinas y pocas familias disponen de cerdos para mejorar sus entradas económicas. Existen pocos animales silvestres, entre ellos, conejos, ardillas, cusucos, mapachines, zorros, culebras y sapos.
Pasto	Estrella y Jaraguá. Las áreas de pasto están en mal estado (mal manejo). Poco uso de pasto de corte.
Conflictos	No existen conflictos.
Organizaciones y Proyectos	CARE, MAS, PRODESA, UCOSD, INICAFE, CAPs, Patronatos escolares.

Ejercicio 4.2 Selección de Indicadores – Hoja de Trabajo No. 2

Microcuenca: El Jicaro no. 2

Altura: 420 –500 m.s.n.m.

Componentes	Análisis
Agua	Solamente existe una quebrada con dos ramales que desaparecen en la época seca. Pertenece a la comunidad de Susulí arriba. Algunas familias utilizan el agua para consumo doméstico. Hay dos pozos artesanales que tienen agua durante todo el año. La red de servicio de agua potable que viene de Susulí arriba beneficia a una parte de la comunidad (20 familias). El abastecimiento de agua o su restricción son desiguales. Hace unos 20 años corría agua en la quebrada y toda la comunidad se beneficiaba. La calidad del agua es regular. A veces el agua potable viene con algunos sedimentos.
Bosque	Existe una pequeña faja de bosques a orilla de la quebrada. En el resto del área solo se observan pequeños parches de árboles y arbustos o árboles dispersos. Hace 30 años había un bosque muy denso. A medida que avanza la frontera agrícola (granos básicos y ganadería) ha desapareciendo el bosque. Pocas familias están reforestando con árboles introducidas, siendo comunes: aripin, caoba, melina, eucalipto, café y frutales como aguacate, mango y cítricos. Los árboles madereables son: madero negro, cenizaro, guanacaste, jiñocuabo, laurel, guaba montero, madroño, miliguiste, coyote, zapote, ojocheo jobo, huevo de burro. Árboles como el cedro y el pochote están desapareciendo. La leña es escasa.
Cultivos	Frijoles: var. Dor (nueva variedad introducida hace 2 años); Honduras (se introdujo hace 10 años); Canadiense (hace 6 años). Maíz: H-5, NB-6. Millo Carta Blanca (nueva variedad) y millo grande (variedad tradicional). Piña, musáceas y yuca para el autoconsumo.
Limitaciones	Falta de tierra para cultivar y de crédito. Existen zonas con suelos de baja fertilidad Los costos de producción son altos. Hay dificultad para conseguir semillas. Hay parcelas sin cortinas rompeviento en las partes altas.
Ventajas	En la zona baja se obtienen buenas cosechas. Zona de fácil acceso para venta de los productos.
Rendimientos (qq/Mz)	Hace 10 años: Maíz = 60, frijol: 8, millo = 60 . En al actualidad: Maíz = 20-30, frijol: 3, millo: = 20.
Animales	Hay poco ganado, las razas predominantes son: Holstein y Pardo Suizo. La leche es vendida a las queserías de San Ramón. El ganado sale a pastar a otra comunidad. La mayoría de las familias tiene especies menores (aves). Un número bien reducido de familia cría cerdos. La mayoría de las familias tiene gallinas. Entre los animales silvestres es frecuente observar mono aullador (congo), ardillas, conejos, loros.
Pastos	Se encuentran en muy mal estado, observándose un sobrepastoreo. Pastos existentes: Jaraguá y Taiwan.
Conflictos	Con la comunidad de Susulí por la fuente de agua. Actualmente se están registrando los documentos de propiedad de esta fuente. Hay problemas por el despale del bosque por parte de la comunidad de Susulí.

Ejercicio 4.2 Selección de Indicadores – Hoja de Trabajo No. 3

Microcuenca: Los Limones

Altura: 400-700 m.s.n.m.

Los Limones	Análisis
Agua	Existe un sistema de agua potable. Hay tres proyectos que abastecen la parte baja de la comunidad. Las familias que viven en la parte alta se abastecen de pozos. Existen tres Comités de Agua Potable; mensualmente cada familia paga C\$2 por mantenimiento. También hay tres quebradas principales, dos de ellas desembocan el río Viejo y una en el río Cálico, pero sólo una mantiene agua en la época seca. La calidad del agua es buena y se le aplica cloro mensualmente. En la parte alta el ganado bebe agua en las quebradas y pozos. En época seca siempre hay agua disponible. El agua para el proyecto procede de la comunidad.
Bosque	Hay poco bosque, la mayor parte se encuentra ubicado en el cerro la Suana, el que se ha visto seriamente afectados por despales para la extracción de madera. Existen árboles de madero negro, cenizaro, carao, jiñocuabo. En la parte alta hay cedro real, pochote y aguacate. Hay poca madera para construcción. Hay escasez de leña y no existen proyectos de reforestación.
Cultivos	Frijoles, maíz, millo, arroz, yuca, café, quequisque y cítricos.
Limitaciones	Falta de tierra, y algunas familias explotan tierras en arriendo. Falta de crédito y presencia de plagas. La mano de obra es muy costosa. Hay presencia de sequías prolongadas. El suelo se ha degradado. Tradicionalmente sólo siembran un cultivo (maíz o frijol) y no existe rotación de cultivos.
Ventajas	El sembrar de forma tradicional hace que sus costos de producción sean bajos. Lo que cosechan es para el autoconsumo, la mayoría de las familias no tienen que comprar los granos básicos.
Rendimientos (qq/Mz)	Hace 5 años: Maíz = 60 –70, frijoles = 32 En la actualidad: Maíz = 50-30; frijoles = 24 –10.
Animales	Hay unas 80 cabezas de ganado de las razas Brahman, Holstein y Pardo Suizo. La leche se vende en Esquipulas. La mayoría de las familias tienen caballos para su transporte. Entre los animales silvestres se encuentran venados conejos, gato de monte, nono aullador (congo), ardillas, garrobos, camaleones, culebras y guardiolas. Las aves silvestres son escasas.
Pastos	El estado de los pastos es regular, no hay mucho pasto de corte. Existen zonas donde el pasto es mal manejado ('tacotales').
Conflictos	Toma de tierra de las cooperativas por parte de los de la resistencia (1994). El agua potable no llega a la zona baja.
Organizaciones Proyectos	CAP-s: Comités de agua Potable. La Asociación Indígena de Matagalpa. CEPAD: Conservación de suelos, capacitación en agricultura orgánica, apoyo a comedor infantil. UCOSD: Crédito para granos básicos, Mejoramiento de la finca, café, Banco de acopio de granos básicos. Banco de Tierra.

Ejercicio 4.2 Selección de Indicadores – Información de Retorno

Orientaciones para el Instructor

Una vez presentados los resultados y comentarios del ejercicio por cada relator. El instructor:

1. Muestra en acetatos y explica a los participantes la forma de selección de indicadores así como sus respectivos valores. Toma, como ejemplo, el componente organización local, con los dos indicadores seleccionados y sus puntajes (Transparencia Mam – T.4.5).
2. Resalta los comentarios de los participantes sobre la medición de los indicadores, la aplicabilidad a la escala de la microcuenca y su relevancia para la toma de decisiones a nivel local.
3. Invita a los participantes a verificar si la medición por cada indicador se realizará objetivamente o subjetivamente así como los valores de cada indicador que pueden ser:
 - Valores que representan medidas de calidad, caso en el cual se emplea la misma escala y, por tanto, permite su uso conjunto y combinado; y
 - valores que miden una condición de fondo (permanente o afuera del control humano), o una condición variable o transitoria.

Bibliografía

Burpee, C. G.; Turcios, W.R. 1997. Indicadores locales de la calidad de suelo. Resultados iniciales en Honduras. Tegucigalpa, Honduras. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 28 p.

Imbach, A. et al. 1997. Mapeo analítico, reflexivo y participativo de la sostenibilidad. Génova, Suiza. UICN. 56 p.

Lee Smith, D. 1997. Indicadores generados por la comunidad. Génova, Suiza. UICN. 16p.

Proyecto CIAT-Banco Mundial-PNUMA. 1998. Indicadores de sostenibilidad rural: Una visión para América Central. Memorias. Marzo 25 a 27. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 12 p.

Prescott-Allen, R. 1997. Barómetro de la sostenibilidad. Génova, Suiza. UICN. 1997. 30 p.

San Martín, S. 1998. Metodología para el manejo participativo de microcuencas comunales. Yorito, Yoro. (Honduras). SERTEDESO. 57 p.

Winograd, M. 1995. Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe: Hacia la sustentabilidad en el uso de tierras. San José. Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 85 p.