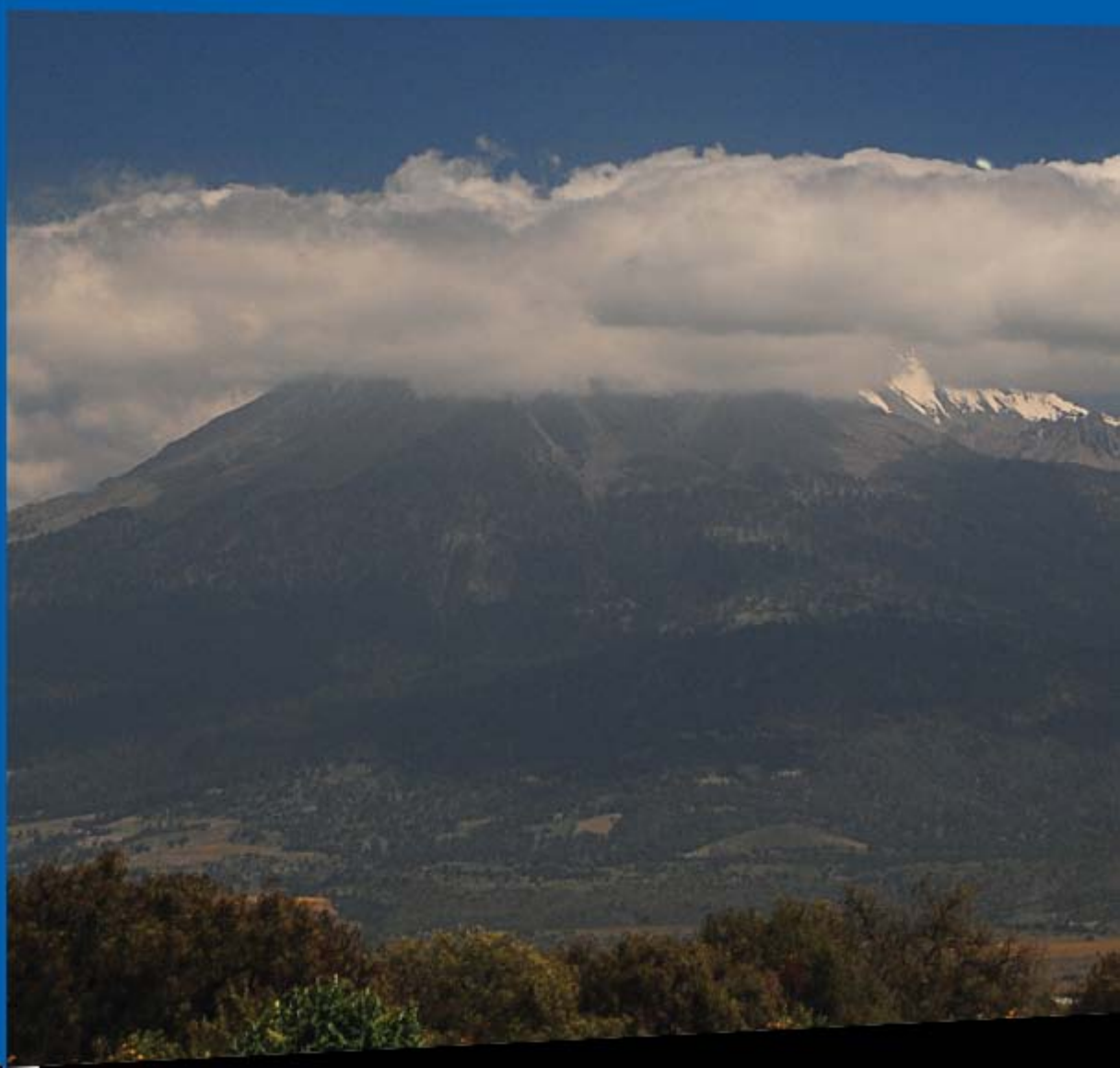
Lecciones aprendidas
del manejo de cuencas en México

Helena Cotler y Georgina Caire



Helena Cotler y Georgina Caire

Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México

Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México

Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México

Helena Cotler y Georgina Caire

Instituto Nacional de Ecología (INE)
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)
Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P.
WWF, la Organización Mundial de Conservación

Primera edición: octubre de 2009

D.R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Blvd. Adolfo Ruiz Cortines 4209. Col. Jardínes de la Montaña
C.P. 14210. Delegación Tlalpan, México, D.F.
www.semarnat.gob.mx

Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat)
Periférico Sur 5000. Col. Insurgentes Cuicuilco
C.P. 04530. Delegación Coyoacán, México, D.F.
www.ine.gob.mx

WWF, la Organización Mundial de Conservación
Av. México 51. Col. Hipódromo, C.P. 06100,
Delegación Cuauhtémoc, México, D.F.
www.wwf.org.mx
www.panda.org

Coordinador editorial y formación: Raúl Marcó del Pont Lalli
Diseño de la portada: Álvaro Figueroa
Foto de portada: Claudio Contreras Koob
Edición para Internet: Susana Escobar Maravillas

ISBN: 978-968-817-904-8
Impreso y hecho en México • *Printed in Mexico*

Índice

Agradecimientos 11

Introducción 15
¿Por qué utilizar un enfoque de cuenca como unidad de planeación y gestión? 18
¿Por qué lecciones aprendidas? 21

I Metodología 25
1. Recopilación de información 26
2. Revisión de los casos inventariados 27
3. Selección de los casos de estudio 30
3.1 Justificación de su elección 32
3.2 Situación ambiental de las cuencas estudiadas 38

II Aspectos metodológicos del manejo de cuencas en México 41
1. Tamaño y jerarquía de la cuenca 41
1.1 Implicaciones del tamaño y jerarquía de la cuenca para su estudio 42
1.2 Implicaciones del tamaño y la jerarquía de la cuenca para su manejo 43
1.3 Implicaciones del tamaño en aspectos socio-organizacionales 45
2. Definición de unidades de gestión para el manejo integral de cuencas 47
3. Fases del manejo integral de cuencas 50
3.1 Etapa de diagnóstico 54
3.2 Etapa de planeación 66

3.3 Etapa de implementación 69
3.4 Etapa de evaluación 70
3.5 Importancia de la planeación para la gestión de cuencas 71
4. Estructura organizacional 76
4.1 Funciones y elementos organizacionales necesarios para proyectos de manejo de cuenca 86
5. Financiamiento e implementación de las acciones 95
5.1 Fuentes de financiamiento 95
5.2 Principales acciones 107
5.3 Incorporación de zonas urbanas 117
5.4 Derechos de propiedad 119
5.5 Regulación sobre el acceso a los recursos naturales 121
6. Participación social 127
7. Evaluación y monitoreo 144
7.1 Evaluación 144
7.2 Monitoreo 146

III Casos de estudio 155
Microcuenca Mesa de Escalante. Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato 155
Introducción 155
Descripción general 156
Adopción del enfoque de manejo integral de cuencas 158
Estructura y operación 161
Alcances de los resultado obtenidos 167
Algunas consideraciones 170
Bibliografia 172
Microcuenca Lagunillas. Municipio de Atemajac de Brizuela, en el Estado de Jalisco 173
Introducción 173
Descripción de la microcuenca 174
Actividades productivas 175
Adopción del enfoque de manejo integral de cuencas 177
Operación del PRPC 180
Impactos generados 181
Algunas consideraciones 182
Bibliografía 183
Microcuenca Chilapa-Zitlala. Municipios de Chilapa de Alvarez

y Zitlala en el Estado de Guerrero 184
Introducción 184
Descripción de la microcuenca 184
Actividades productivas 186
Adopción del enfoque de manejo integral de cuencas 187
Operación del programa 189
Impactos generados 194
Algunas consideraciones 195
Bibliografía 197
Microcuenca Sombrerete. Municipio de Cadereyta de Montes en el estado de Querétaro 198
Introducción 198
Descripción de la microcuenca 198
Actividades productivas 200
Adopción del enfoque de manejo integral de cuencas 201
Operación del PRPC 204
Impactos generados 206
Algunas consideraciones 207
Bibliografía 208
Cuenca Ayuquila-Armería. Estados de Colima y Jalisco 209
Descripción de la cuenca 209
Principales problemas ambientales 211
Proceso de adopción del enfoque de Cuenca 212
Estructura y operación para la gestión de la cuenca del río Ayuquila-Armería 217
Acciones principales 221
Algunas consideraciones 223
Bibliografía 227

IV Consideraciones finales 231
1. Consideraciones sobre aspectos ambientales y sus implicaciones en el manejo 232
1.1 Estudios de base 232
1.2 Implementación de acciones 235
1.3 Evaluación y monitoreo 236
2. Arreglos institucionales para la coordinación social 237
2.1 Liderazgo definido 240
2.2 Regulación sobre acceso y formas de aprovechamiento de los recursos naturales 242

2.3 Participación en las diferentes etapas del proyecto 242
2.4 Continuidad de los proyectos de manejo integral de cuenca 244
2.5 La planeación en los proyectos de manejo integral de cuenca 244
3. Recomendaciones de política publica 246
Bibliografía 258
Anexo 271
Anexo 2 275
Anexo 3 282
Índice analítico 339
Cartografía 345
Álbum fotográfico 357

Agradecimientos

La idea de recoger y analizar las lecciones aprendidas de los manejos de cuencas en México fue un trabajo colaborativo. Durante los simposios y congresos sobre manejo de cuenca que organizamos y en los cuales participamos, aprendimos de primera mano las dificultades, éxitos, y sobre todo, las inmensas posibilidades que el manejo de cuencas representaba para la gestión coordinada de los recursos naturales y el fortalecimiento social e institucional de las organizaciones rurales.

Simultáneamente, Manuel Maass (CIECO-UNAM), Carlos Vidal y Eugenio Barrios de la WWF-México nos contactaron con una inquietud similar. Con ellos comenzamos a construir este proyecto, recibiendo sus enriquecedores comentarios y sugerencias.

Gracias al sustento financiero de la WWF, como parte del proyecto "Manejo del agua en cuencas hidrográficas: desarrollo de nuevos modelos en México" que se ejecuta bajo el patrocinio de la Fundación Gonzalo Río Arronte, Institución de Asistencia Privada, contamos con el apoyo de Diana López, Adán Isidro y Leonel Álvarez, quienes nos ayudaron a recopilar y sistematizar la información a nivel nacional y nos apoyaron en las visitas de campo. Además, Leonel Álvarez diseñó y elaboró los mapas de los casos de estudio.

Nayeli Cardona y Alejandra Fregoso participaron con gran entusiasmo y creatividad en el diseño del proyecto y durante el trabajo de campo.

Indudablemente los resultados obtenidos en este estudio sólo fueron posibles por la excelente disposición, la acogida y el compromiso de los representantes de

instituciones gubernamentales y sociales, quienes con gran esfuerzo llevan a cabo procesos de manejo de cuencas en México.

El Ing. Juan Antonio Casillas, quien coordinó el Programa Nacional de Microcuencas (FIRCO-SAGARPA), siempre estuvo dispuesto para compartir sus experiencias y gran entusiasmo, y junto con el Ing. Francisco Calderón nos facilitaron conocer de primera mano los casos de Mesa de Escalante, Sombrerete y Emiliano Zapata, donde los técnicos de FIRCO, el Ing. Juan Zavala Hernández y el Ing. Salvador Olvera, junto con líderes de las respectivas comunidades y representantes de otras instituciones, compartieron con nosotras sus aprendizajes, anhelos y retos.

En Chiapas, el apoyo de la delegación de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y de Beatriz Burguete, en particular, posibilitó reunirnos en el campo con los principales actores e interesados de los manejos de cuenca de Lagartero y Cuxtepeques. El compromiso y entusiasmo del Ing. Martín Rodríguez Cruz (expresidente del Comité de cuenca Lagartero) nos permitió conocer esa experiencia de manejo, al lado de los ejidatarios y comuneros de la cuenca.

En Jalisco, contamos con el apoyo de la delegación de la SEMARNAT, donde Isabel López fue nuestra mejor aliada y amiga, con quien compartimos preocupaciones e ideas sobre la planeación ambiental en México y la equidad de género en el medio rural.

Catarina Illsley Granich, Coordinadora del Programa Manejo Campesino de Recursos Naturales del Grupo de Estudios Ambientales A.C. nos facilitó el acceso a Chilapa, pero sobretodo compartió con nosotras sus ideas, perspectivas y pasión por el trabajo comunitario.

Junto con el Ing. Juan Carlos Pérez García, del Ayuntamiento de Guanajuato, conocimos la experiencia y perspectiva del manejo de cuencas a nivel municipal; su conocimiento y simpatía aligeraron las caminatas y el mal tiempo.

La sistematización de la experiencia de la cuenca Ayuquila-Armería fue posible por el interés y la colaboración de diversas instituciones. La delegación de la SEMARNAT en Colima, a través de Tania Román (actual Gerente operativa de la comisión de cuenca Ayuquila-Armería), nos facilitó el encuentro con los principales actores de la cuenca y fue de gran ayuda para la logística del recorrido de campo. Los presidentes municipales pertenecientes a la Junta intermunicipal para la gestión integral del la cuenca del río Ayuquila compartieron su experiencia, historia y expectativas del trabajo colaborativo. Igualmente agradecemos al Ing. Raúl

Iglesias Benítez, Gerente Regional de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) por permitirnos participar y conocer de primera mano la problemática de la comisión de cuenca Ayuquila-Armería. Finalmente, con el profundo conocimiento y compromiso de Sergio Graf (IMECBIO) pudimos afinar nuestro análisis así como las lecciones y retos que se desprenden de esta experiencia.

Con los directivos e investigadores de la Comisión de Recursos Naturales (CORENA) recorrimos y conocimos la problemática y las acciones que se vienen desarrollando en el área rural de la delegación Tlalpan en el Distrito Federal.

Con el apoyo de la delegación de la Semarnat en Tamaulipas y de la asociación Manejo Integral de cuencas S.A. de C.V. nos acercamos al caso de la cuenca de la Laguna de San Isidro en Tula.

La Fundación Pro-Mazahua tuvo la amabilidad de facilitarnos el acceso y la comunicación con los actores y líderes de La Ciénega (San Felipe del Progreso) en el Estado de México.

A los colegas de Conagua, INIFAP, Conafor, Conanp, Delegaciones de Semarnat, TNC y Pronatura nuestro agradecimiento por acompañarnos en las salidas de campo y darse el tiempo de conversar con nosotras sobre las posibilidades y obstáculos de los manejos de cuencas en los que están involucrados.

Finalmente, nuestro mayor reconocimiento va a los líderes de las comunidades y de los ejidos, a aquellas mujeres y hombres que, conocedores de sus recursos y conscientes de su deterioro, buscan alternativas para mejorar su manejo. En todo nuestro trabajo de campo, y durante las largas horas dedicadas a las entrevistas, siempre nos estimuló su compromiso, confianza y calidez.

La elaboración de este libro fue posible por el apoyo y la confianza que siempre hemos recibido del Instituto Nacional de Ecología, en especial del equipo de la Dirección de Manejo Integral de Cuencas Hídricas. Como en ocasiones anteriores, Raúl Marcó del Pont nos escuchó y alentó en cada etapa de la escritura, la corrección y la edición.

Manuel Maass (CIECO-UNAM) y Raúl Pineda (UAQ), amigos, conocedores y apasionados del manejo de cuencas, no sólo revisaron, comentaron y mejoraron este documento, sino que compartieron su nacimiento y lo fueron enriqueciendo a través del tiempo.

Durante los años que nos tomó este proyecto, las numerosas salidas de campo, el tiempo dedicado a escribir y los varios desvelos, recibimos el cariño y el permanente apoyo de nuestras respectivas familias.

Introducción

En el contexto de una cuenca hidrográfica el manejo de los recursos naturales presenta nuevos dilemas en la forma de externalidades, que se generan en la parte alta, y que pueden afectar a usuarios y ecosistemas de las zonas bajas, determinando y modificando los efectos acumulativos producidos en la cuenca.

Cada una de las externalidades[1] producidas por el manejo u actividad productiva repercute con distinta intensidad sobre los pobladores, dependiendo de su posición en el territorio. En la gran mayoría de los casos, las externalidades negativas serán transportadas por el agua, cuyo movimiento acarreará contaminantes, nutrientes, sedimentos, provenientes de distintas partes, creando una conexión física entre poblaciones distantes (Swallow *et al.* 2001).

Por otro lado, el manejo de los recursos naturales puede traer consigo modificaciones en los parámetros ecológicos que determinan cambios en las importaciones

1 La externalidad puede ser entendida como el efecto de una acción en cierta zona, que conlleva costos o beneficios a otra zona, sin que este costo o beneficio sea tomado en cuenta por el agente que los ocasiona.
Una externalidad es el impacto, negativo o positivo, que se deriva de una actividad productiva y que afecta o beneficia a terceros. Las decisiones que se toman en el mercado son privadas, por lo que éste es incapaz de internalizar por sí mismo los costos relacionados a las externalidades, por esto, la intervención del gobierno se basa en la idea de internalizar estos costos causados por la externalidad (Flores y Martínez 2003)

y exportaciones de sedimentos, nutrientes, compuestos químicos y agua (caudal base, caudal promedio, caudal punta). Estas modificaciones afectarán en un inicio al arroyo/río aledaño, y su efecto se irá diluyendo o concentrando con la unión de más arroyos/ríos, generando un efecto acumulativo en la parte basal de la cuenca (Brooks et al. 1998).

Estas características ponen de manifiesto la utilidad de la cuenca como territorio de análisis y gestión. Por ser un territorio delimitado naturalmente por una divisoria de aguas, llamada "parteaguas", que determina que el agua que recorre todo el territorio confluya y desemboque en un punto común, ya sea un océano (cuenca exorreica) o un lago interno (cuenca endorreica). En este territorio, delimitado por límites naturales, sus paisajes constituyen la manifestación espacial de la relación entre las sociedades, rurales y urbanas y, su ambiente.

Además de ser el sustrato físico del ciclo hidrológico, la cuenca constituye el espacio geográfico con "una identidad cultural y socioeconómica originada por las formas de acceso y apropiación de los recursos naturales" (Caire 2004). Por ello, la adecuada planeación y gestión de la cuenca requiere la comprensión sistémica de las interacciones entre el medio biofísico, los modos de apropiación del territorio (considerando economía, tecnología, organización social) y las instituciones existentes. Los nuevos enfoques utilizados para el manejo de cuencas consideran por un lado, todas las actividades generadoras de contaminantes (fuentes puntuales y difusas) presentes en la cuenca, y por el otro, incluye a los actores[2] que los representan y cuyos intereses e incentivos deben ser identificados. En ese sentido, el manejo de cuencas busca la integración de los actores involucrados en una sola problemática, en lugar de atender varios problemas sectoriales dispersos, lo cual implica la coordinación y cooperación entre actores y también entre diversas entidades administrativas.

Una cuenca, como territorio, constituye entonces un sistema complejo, debido a que contiene una variedad de componentes, niveles jerárquicos y una alta intensidad de interconexiones. Es un sistema dinámico, interrelacionado, gobernado por procesos de retroalimentación, auto organizado, adaptativo y dependiente de su historia (Moreno y Renner 2007).

Considerando el componente social, que modifica, transforma y altera este ecosistema para aprovechar de sus bienes y servicios, constatamos que la problemáti-

2 Por actores nos referimos tanto a los diferentes órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) como a los sectores productivos (agrícola e industrial), organizaciones no gubernamentales y a la sociedad en general.

ca ambiental se torna compleja. Como lo menciona Maass (2004: 57) "es difícil lidiar con tal complejidad sin caer, por un lado, en las propuestas simplistas condenadas al fracaso ante la imposibilidad de considerar tantos factores involucrados, o por otro lado, en el inmovilismo, consecuencia del miedo a tomar decisiones ante la abrumadora incertidumbre que genera tal complejidad" .

Atendiendo a este tipo de dilema se han ido conformando un conjunto de conceptos y métodos que buscan abarcar la complejidad de los ecosistemas con fines de manejo (Christensen *et al*. 1996; Daily 1997). En el ámbito de una cuenca hidrográfica estas herramientas facilitan la jerarquización de las acciones en función de su prioridad ambiental y social.

La intervención sobre el territorio va variando en el tiempo en función del aprendizaje que se obtiene de las acciones sobre los ecosistemas, del control de las externalidades y de los intereses de los actores. Así, el manejo adaptativo, fundamentado en información científica sólida e implementada mediante una gestión participativa, constituye el cimiento del manejo integral de cuencas.

Como instrumento de política ambiental, el manejo integral de cuencas parte del supuesto básico de la participación social y de la capacidad de coordinación de los actores en torno a un objetivo común (Caire 2004). En esos términos, Sabatier *et al*. (2005) consideran que el manejo de cuencas no es un proyecto detallado sino más bien es una estrategia colaborativa amplia, que posibilita la resolución de un complejo conjunto de problemas interrelacionados entre sí. Ante ello, Davenport (2002) afirma que el manejo de cuencas es un proceso adaptativo que alinea, coordina y construye programas hacia objetivos comunes. Es por esto que la implementación de un manejo integral de cuencas requiere la concurrencia, la cooperación y la colaboración de diversos actores bajo una visión común.

En síntesis, el manejo de cuencas puede entenderse como un proceso de planeación, implementación y evaluación de acciones, dirigidas al control de las externalidades negativas, mediante la participación organizada e informada de la población. En el contexto de una cuenca hidrográfica, como unidad territorial, las acciones estarán orientadas al aprovechamiento adecuado de los recursos naturales con fines productivos, a la conservación de los ecosistemas y al control y prevención de los procesos de degradación ambiental. El objetivo de este manejo repercutirá en la integridad ecológica de la cuenca y en la presencia de ecosistemas "saludables" capaces de proveer bienes y servicios ambientales que mejoren la calidad de vida de los habitantes.

El proceso y sus resultados se documentan en un plan de manejo. Este documento plantea la construcción de la estrategia colaborativa que se refleja en los objetivos del plan de manejo y que inicia en la evaluación de la cuenca. Además, incluye el análisis de la información, la participación y coordinación entre los actores y los recursos relacionados con el desarrollo y la implementación del plan. Aunque la situación de cada cuenca sea distinta, los procesos de planeación siempre mantienen un carácter holístico, geográficamente definido, integral y colaborativo (EPA 2005).

En México, la utilización de la cuenca como unidad de gestión se remonta a varias décadas, aunque con enfoques y propósitos disímiles (Cotler y Pineda 2008). Las principales divergencias se manifiestan entre las perspectivas gubernamentales, a nivel central, que consideran a las cuencas como proveedoras de agua, para usos agrícolas, humanos y energéticos, mientras que a nivel local, organismos no gubernamentales, instituciones académicas y el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), mediante el Programa Nacional de Microcuencas, encuentran en el manejo de cuencas un camino para reforzar el desarrollo rural en comunidades.

¿POR QUÉ UTILIZAR UN ENFOQUE DE CUENCA COMO UNIDAD DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN?

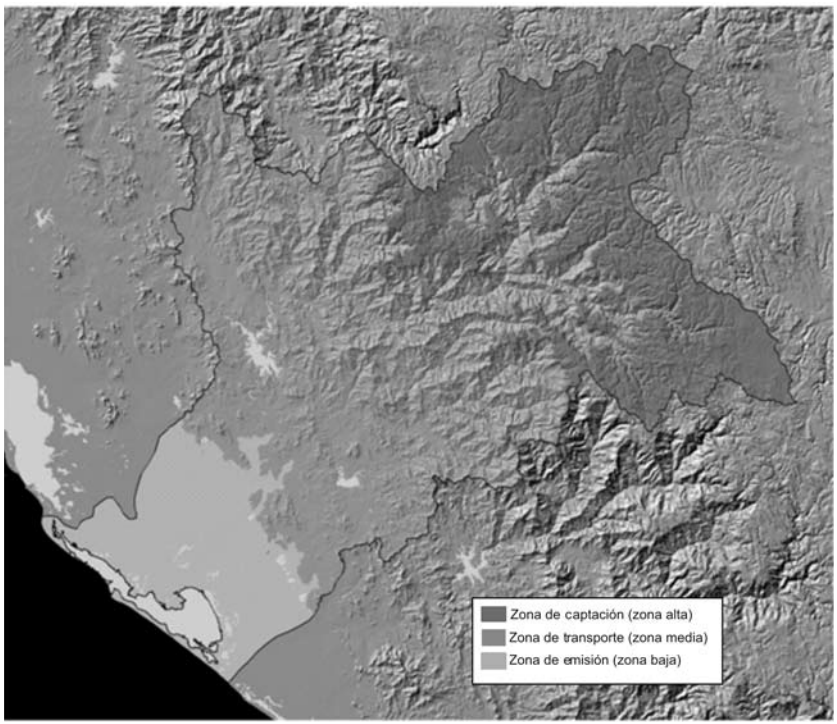
La planeación y la gestión en el contexto de una cuenca posibilitan una visión global y sistémica del territorio, en el cual se pueden determinar las principales fuentes contaminantes, sus intensidades e impactos en la dinámica eco-hidrológica de la cuenca, permitiendo priorizar zonas de trabajo, lo cual facilitaría la colaboración entre instituciones y aumentaría la coherencia de las acciones. En ese sentido, el manejo integral de cuencas, como proceso, proporciona un nuevo rumbo para relacionar ciencia, política y participación pública.

El agua, como un servicio ambiental generado en el territorio de una cuenca, constituye un recurso prioritario para el desarrollo nacional en términos de actividades productivas, de disponibilidad para la población y como determinante en el funcionamiento de los ecosistemas; en ese sentido, su actual deterioro debería reorientar los esfuerzos hacia manejos integrales de cuencas.

La cuenca, como unidad espacial, constituye un sistema complejo, dinámico y abierto, que no encierra la idea de homogeneidad. Al contrario, al interior de este territorio los gradientes modelados en el relieve regulan la dinámica del agua. Las *zonas altas* (figura 1), que coronan la parte superior de la cuenca (o zonas

de cabecera) pueden estar constituidas por laderas montañosas y lomeríos que corresponden a las áreas transicionales, entre las corrientes de primer y segundo órdenes de corriente (Strahler 1964); es una zona con una mayor energía del relieve. mayor pendiente y altimétricamente las más elevadas (Garrido *et al*. 2008).

Figura 1. Zonas funcionales de la cuenca del río Culiacán (Garrido *et al*. 2008)



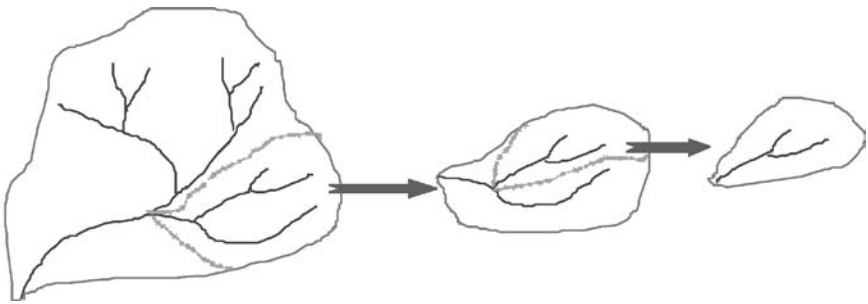
En las *zonas medias* (o de transporte) se integra la red hidrográfica, especialmente las subsecuentes órdenes de corriente (2do, 3ero, y 4to orden) (Garrido *et al*. 2008). La disminución de la pendiente en esta zona posibilita que el agua funcione como un distribuidor de insumos primarios, almacenando y transportando nutrientes, materia orgánica, sedimentos, contaminantes, metales pesados, bacterias; proporcionando la estructura física del hábitat de ecosistemas dulce-acuícola, los sitios de refugio, de desove y suministrando nutrientes que sustentan a plantas y animales acuáticos.

En las *zonas bajas* de la cuenca (o de emisión) se integra toda la red hidrográfica de la cuenca en áreas de poca pendiente, que le imparten una mínima energía al río,

propiciando la sedimentación y con ello, el enriquecimiento de los suelos de valles y deltas. En las zonas costero-marinas, el flujo hídrico regula el funcionamiento de ecosistemas complejos, como manglares, arrecifes y pastos marinos, entre otros.

Las zonas diferenciadas por su morfometría no son la única forma de análisis al interior de una cuenca. La red hidrográfica que atraviesa el territorio va esculpiendo el relieve, construyendo unidades de subcuencas,[3] que se encuentran insertas al interior de la cuenca mayor (principal), y que mantienen una estructura y una dinámica propia, dependiendo del manejo de su territorio. En función de la escala geográfica de estudio, estas subcuencas pueden subdividirse por órdenes de corriente, tomando a las cimas de sus laderas como "parteaguas", las subcuencas menores pueden tomar el nombre de "microcuenca",[4] aunque esta última acepción puede ser considerada más como una unidad de gestión, donde los límites administrativos (municipales) delimitan la unidad (figura 2).

Figura 2. Relación cuenca-subcuenca-microcuenca



Esta división jerárquica nos da como resultado la posibilidad de diferenciar espacialmente territorios individuales, cuya suma de externalidades nos explica la situación íntegra de la cuenca. Esta particularidad, ausente en otras unidades ambientales, posibilita dirigir las intervenciones y evaluaciones hacia áreas concretas en una cuenca.

3 Parte del territorio una cuenca donde todos los escurrimientos confluyen y convergen en el río principal.

4 Una microcuenca es parte de una subcuenca, puede corresponder a ríos de primer o segundo orden, donde viven cierto número de familias (organizadas en comunidades o ejidos y propiedad privada) que manejan los recursos naturales, y donde se realizan actividades productivas esencialmente primarias.

¿POR QUÉ LECCIONES APRENDIDAS?

El manejo de cuencas en América Latina ha constituido un instrumento de política ambiental frecuentemente utilizado desde la década de los setenta. Sin embargo, los resultados obtenidos en la región han sido muy disímiles, lo que ha fomentado que numerosos investigadores de distintas instituciones reflexionen, evalúen e identifiquen las lecciones sobre aspectos conceptuales y metodológicos del manejo de cuencas. En la región andina, Moreno y Renner (2007) evaluaron el Proyecto uso sostenible de la tierra en cuencas hidrográficas de los Andes,[5] que se basa en la experiencia del manejo de cuencas en Ecuador, Perú y Colombia, principalmente. Por otro lado, tomando como punto de referencia la destrucción ocasionada por el huracán Mitch en Guatemala, Tschinkel (2001) reflexiona sobre los enfoques técnicos y las acciones que se han llevado a cabo, como parte de los manejos de cuencas, para mitigar estos efectos. Este mismo evento hidrometeorológico motivó a diversos investigadores provenientes de la región centroamericana a evaluar los resultados de los manejos de cuencas, y ante los múltiples desafíos sociales y ambientales de la región, delinearon un nuevo marco conceptual y metodológico (Faustino *et al.* 2006). Un poco más al norte, en los Estados Unidos de América, se ha desarrollado en los últimos años un nuevo enfoque de manejo de cuenca, que pone énfasis en todas los contaminantes dentro de la cuenca, sin diferenciar por tipos de fuentes (puntuales y difusas), sin confinar el trabajo a límites políticos y ejerciendo las decisiones mediante un proceso colaborativo (Sabatier *et al.* 2005). También, diversas agencias relacionadas con el manejo de los recursos naturales solicitaron a la National Academies of Sciences and Engineering y al National Research Council proveer información experta y consejo sobre las ventajas y las limitaciones del manejo de cuencas como instrumento de política ambiental. Este pedido llevó al National Research Council a evaluar los problemas científicos e institucionales relacionados con el manejo de cuencas para emitir recomendaciones a tomadores de decisión de distintos niveles gubernamentales (National Academy of Sciences 1999).

Finalmente, la FAO, como una de las principales agencias que implementan y financian planes de manejo de cuencas a nivel internacional, también se dio a la tarea de revisar y analizar los principales conceptos, metodologías y lecciones del

5 Proyecto Regional Cuencas Andinas, disponible en: http://www.condesan.org/cuencasandinas (Fecha de consulta: 11 de noviembre 2008).

manejo de cuencas, concluyendo que el manejo de cuencas atraviesa hoy en día un periodo de experimentación en el cual todavía coexisten y se mezclan las viejas prácticas con las nuevas (FAO 2007b).

El esfuerzo explayado para evaluar el manejo de cuencas manifiesta las potencialidades y posibilidades que diversas instituciones encuentran en este instrumento de gestión. Por ello, cada país o región está buscando adaptar el manejo de cuencas a sus condiciones, corrigiendo los errores y mejorando el entendimiento de las interacciones ambientales y sociales dentro de estos territorios.

Como se dijo anteriormente, México tiene también una historia diversa en relación al manejo de cuencas y, si bien este instrumento no está siendo impulsado como política de Estado, su ejecución en los últimos años ha sido prolífica; instituciones académicas, gubernamentales y no gubernamentales están implementando el manejo de cuencas a lo largo del país, con distintos objetivos y metodologías. Como corolario, hoy en día tenemos una gran diversidad de experiencias, algunas exitosas, por el esfuerzo de coordinación y consenso, que se manifiestan en la mejora de las condiciones sociales, en la adecuación de sistemas de producción y acciones de conservación; otras experiencias fueron abandonadas en el camino, sin ejercer mayor influencia en el quehacer de las comunidades, y finalmente también están aquellas, que a pesar de la ejecución de múltiples acciones e inversiones en recursos económicos, no lograron un fortalecimiento social, dejando estos procesos vulnerables y dependientes de actores externos.

Las inmensas posibilidades que encierra el manejo de cuenca, como instrumento de coordinación, cooperación y consenso entre actores, nos llevaron a evaluar estas experiencias en México y a destacar los aprendizajes generales, que pudiesen ayudar a evitar caminos infructuosos.

Esta fue, en un inicio nuestra principal inquietud, la cual se fue enriqueciendo a medida que nos adentrábamos en los resultados de campo. Muy pronto, entendimos que una evaluación completa de las experiencias de manejo de cuencas tenía que retomar y remontarse a temas conceptuales y metodológicos básicos, que determinan desde un inicio los mecanismos de planeación y gestión. Algunas interrogantes que guiaron nuestra investigación fueron ¿cómo se expresa el manejo de cuencas en México? ¿Cuáles son sus principales obstáculos? ¿Existe un aprendizaje sobre la experiencia obtenida o sistematización de resultados expresados en un manejo adaptativo? ¿Cómo y cuándo se incorpora a la población en el manejo de cuencas? ¿Qué tipo de organización se requiere para el manejo y la conservación

de los recursos naturales bajo un enfoque de cuencas? ¿De dónde se obtiene el financiamiento para el manejo de cuencas?

Derivado de lo anterior, este libro tiene como principales objetivos:

- Sistematizar e identificar las condiciones institucionales, organizacionales, socioeconómicas y ambientales bajo las cuales se ejerce el manejo integral de cuencas en México
- Generar recomendaciones sobre las condiciones, arreglos y acciones que deberían considerarse en los procesos de manejo de cuencas en México

Para ello, lo hemos dividido en cuatro partes. En la primera se expone la metodología utilizada para la recopilación y la selección de los casos de estudio. En la segunda parte se presenta una descripción de las condiciones ambientales, sociales y organizacionales que caracterizan a los casos de manejo de cuencas analizados. En este capítulo revisamos las formas y los métodos más comunes de manejo de los recursos naturales en cuencas en México. Partimos de nociones teóricas de varios temas fundamentales para describir la práctica cotidiana y sus implicaciones en los resultados obtenidos de los manejos de cuencas. En la tercera parte se describen a detalle cinco casos de estudio, seleccionados por su nivel de consolidación, su participación social y su capacidad de atender temas productivos y de conservación. Finalmente, en la cuarta parte se presentan las lecciones aprendidas que se desprenden de la totalidad de los casos estudiados a nivel nacional, cuyas fichas y análisis se presentan en el anexo 2.

Las afirmaciones planteadas no son respuestas acabadas, sino más bien acercamientos para aprehender la diversidad de condiciones en las cuales se expresa el manejo de cuencas en México.

I Metodología

La evaluación del manejo de cuencas en México se realizó mediante la recopilación de diversos casos de estudio, entendidos como "un método de aprendizaje acerca de una situación compleja" (Morra y Friedlander 2001).

Las preguntas que guiaron esta investigación nos condujeron hacia la utilización de una metodología de evaluación cualitativa, que expresa una visión constructivista, basada en que la realidad no es separable de experiencias individuales, y que puede expresarse mediante múltiples versiones (Kerr y Cheng 2001). La evaluación cualitativa enfatiza el entendimiento del fenómeno, en este caso el manejo de cuencas, basándose en la interacción entre el marco conceptual y la información recogida en el campo. Ésta última constituye la piedra angular del método, donde las entrevistas semi estructuradas y las preguntas abiertas nos aportan información valiosa para conocer, de primera mano, los incentivos, las motivaciones y la dinámica detrás de las decisiones y de las acciones tomadas.

Nuestro acercamiento se basó en una perspectiva interdisciplinaria de un problema complejo, con la finalidad de que los resultados aquí obtenidos permitan evaluar un instrumento de gestión ambiental, dando elementos para fortalecer el proceso de aprendizaje social y el manejo adaptativo, en el sentido expresado por Wildavsky (1979, en Herrick y Sarewitz 2000) como "la aceptación de que el diseño de la política pública es en sí mismo una actividad experimental, y por lo tanto que cualquier programa nuevo requiere su prueba y evaluación". En ese sentido, ante el fracaso de una política, el diseño adaptativo aún permitiría el

aprendizaje, para que las decisiones futuras puedan partir de la base de un mejor entendimiento.

Con la finalidad de recopilar y sistematizar la experiencia mexicana sobre el manejo de los recursos naturales por cuenca se siguieron tres fases a través de las cuales se fue afinando la información de todos los casos de manejo de estos territorios a nivel nacional. Dichos casos se obtuvieron a través de una descripción extensiva de múltiples fuentes de datos, con la finalidad de ilustrar las distintas formas de implementación del manejo de cuencas en México.

1. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Durante la primera fase se realizó una intensa búsqueda entre todas aquellas instituciones gubernamentales, federales, estatales y municipales, y no gubernamentales que tienen entre sus funciones el manejo y la gestión de los recursos naturales. Esta primera exploración se realizó a través de Internet y documentos impresos, que nos permitieron sistematizar la experiencia del manejo de cuencas en México.

Las instituciones sujetas a esta búsqueda fueron: Semarnat (tanto oficinas centrales como sus delegaciones), Firco, Conaza, Conanp, Conafor, IMTA, CNA (gerencias de cuencas), gobiernos de los estados, municipios, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales. Durante esta fase no se excluyó ningún caso y para cado uno de ellos se estableció una ficha con los siguientes datos (cuadro 1).

Cuadro 1. Datos generales recopilados durante la primera fase del estudio

No. caso	Nombre de la cuenca	Ubicación			Contacto				Fuente		Observ.
	Nombre	Localidad (es)	Mpio	Edo	Nombre	Institución	Correo	Tel	Página web	Fecha de consulta página web	Comentarios y estado actual

A pesar de la búsqueda exhaustiva que se realizó durante varios meses (enero-junio 2005) estamos conscientes de la probabilidad de omisión de otros casos de manejo de cuencas en el país.

2. REVISIÓN DE LOS CASOS INVENTARIADOS

Durante la segunda fase cada caso fue verificado a través de los contactos registrados. Durante esta etapa se puso énfasis en los elementos básicos que tendrían que cumplirse para ser considerados como un manejo integral de cuencas, atendiendo la definición anteriormente acotada. Estos elementos fueron los siguientes:

- Consideración de la cuenca hídrica como unidad de planeación y gestión de los recursos naturales
- Existencia de una relación clara, expresa y aceptada por parte de los usuarios de cuenca arriba y cuenca abajo
- Existencia de planes de manejo a corto y mediano plazo que incorporen la conservación, la recuperación y el aprovechamiento de algunos (más de uno) de los recursos naturales de la cuenca
- Existencia de mecanismos de financiamiento externos o internos que coadyuven a la consecución de objetivos locales, pero que al mismo tiempo sirvan como evidencia de institucionalización del manejo de cuenca
- Evidencia de involucramiento de la población local, como un indicador del fortalecimiento de las capacidades locales y de incremento del capital social
- Mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes
- Viabilidad de un proceso de desarrollo a largo plazo y adopción voluntaria de prácticas por parte de la población involucrada

En este punto es fundamental aclarar que no se buscaba que todos los casos de manejos de cuencas cumpliesen con todos los elementos enunciados, pero sí con tres de ellos que consideramos básicos para nuestro estudio:

I La dimensión espacial, definida como el uso de la cuenca hídrica
II La dimensión temporal, se consideraron aquellos casos con más de un año de trabajo, descartándose los de inicio reciente, ya que no existían elementos de juicio para asegurar que podrían continuar en el tiempo y
III La integralidad, considerando el manejo (conservación, restauración, aprovechamiento) de varios componentes del ecosistema

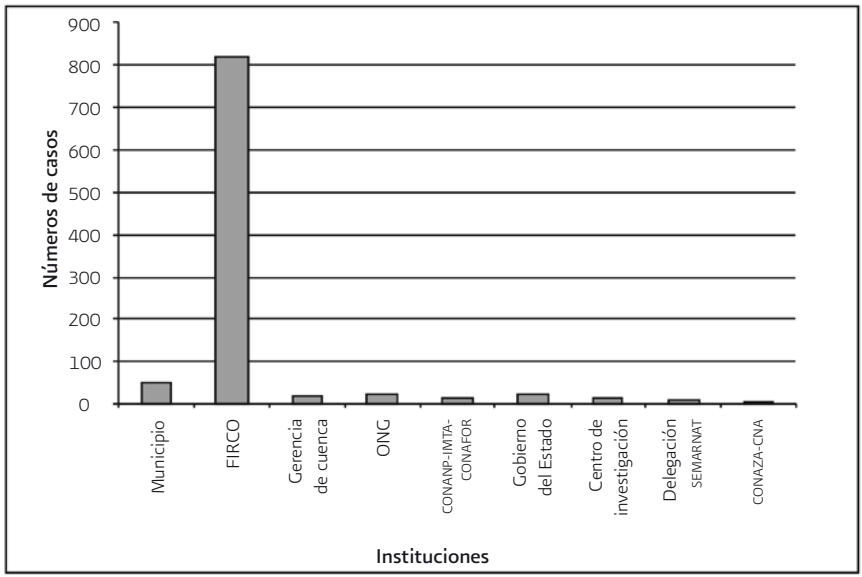
Durante esta fase también se preguntaba sobre la existencia de otros casos que no habían sido reportados, para de ese modo ampliar nuestra base de datos.

En esta segunda etapa se recopiló más información de cada caso (cuadro 2) para poder tomar una decisión mejor informada en cuanto a los ejemplos de manejo de cuencas que cumplían con nuestra definición y con los elementos básicos que permitiesen asegurar su permanencia en la muestra.

A partir de la recopilación y de la limpieza de la base de datos, realizada durante esta fase se obtuvo un total de 978 casos de manejo de cuencas a nivel nacional (datos actualizados para el 2006).

A nivel nacional, el 82% de estos casos eran dirigidos por FIRCO[1] a través de su Programa Nacional de Microcuencas (figura 3). Por otro lado, cabe resaltar el número de casos dirigidos directamente por los municipios, muchos de los cuales en poco tiempo han asumido la responsabilidad de gestionar estos proyectos.

Figura 3. Distribución nacional de casos de manejo de cuencas por instituciones



1 El Programa Nacional de Microcuencas que estuvo a cargo de FIRCO trabajaba coordinadamente con los Municipios. Para fines metodológicos se adjudicaron los casos exclusivamente a FIRCO cuando el Municipio no declaraba este caso o bien cuando el técnico de FIRCO seguía siendo el principal líder del proceso. En caso contrario, el caso se adjudicó al Municipio, aunque en un inicio el detonante externo haya sido FIRCO. Se utilizó la base de datos de FIRCO del año 2005.

Cuadro 2. Información recopilada para la selección de casos de estudio

Nombre de la micro-cuenca	Población involucrada	Superficie	Ubicación			Contacto				
	Número de personas	Superficie en km^2	Localidad (es)	Municipio (s)	Estado (s)	Nombre	Institución	Rol principal	Correo	Teléfono

Fuente de información		Información de los casos							Evidencia de éxito
Pagina web	Fecha consulta de la página web	Fecha de inicio del MIC	Institución responsable y participantes	Participación social	Programa o plan de manejo	Objetivo del MIC	Actividades realizadas	¿Conoce otros casos de MIC?	Opinión del informante

El grupo de casos dirigidos por las organizaciones no gubernamentales se encuentra sub-representado en este gráfico, donde sólo se muestran aquéllos dirigidos directamente por dichas ONG, sin considerar los ejemplos donde estas instituciones participan como asesoras o consultoras. Entre las ONG involucradas en el manejo de los recursos naturales en cuencas en México podemos mencionar a Alternativas y Procesos de Participación Social A.C., con un amplio trabajo en la región mixteca entre Puebla-Oaxaca (Hernández y Herrerías 2008) y que además contribuye con la asesoría en otros proyectos en el país, el Grupo de Estudios Ambientales (GEA A.C.), el grupo Raises, el Patronato Pro-Mazahua, ubicado específicamente en el ámbito de esta comunidad indígena, en el estado de México, y en los últimos años, la Fundación Mundial para la Naturaleza (WWF) que ha iniciado varios proyectos en el país.

Finalmente se presentan casos de manejo de cuencas dirigidos por instituciones gubernamentales federales o instituciones académicas. Como se verá posteriormente, en el análisis detallado de algunos casos, la dirección ejercida por estas instituciones imprime características propias a cada uno de los procesos.

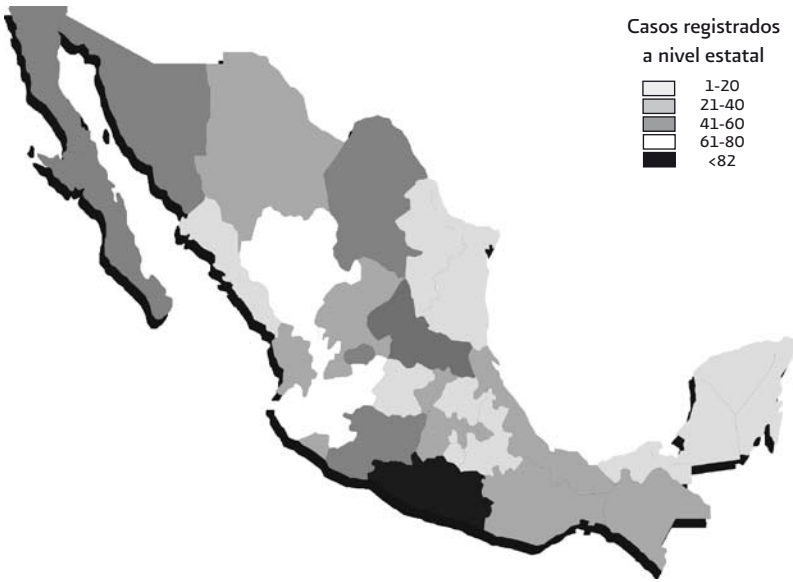
A nivel nacional, la distribución del número de casos de manejo de cuenca varía de manera importante entre estados. Como se puede observar en la figura 4, prácticamente en todo el país se están llevando a cabo el manejo de recursos naturales en cuencas hídricas, sin embargo las entidades con mayor número de casos corresponden a Guerrero, Durango y Jalisco. Esta distribución cubre principalmente una franja occidental del país (figura 5). También cabe recalcar varios casos interestatales, especialmente en el sur y centro del territorio nacional.

3. SELECCIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO

Durante la tercera etapa se seleccionaron los casos de manejo de cuencas más representativos, en función de: (i) la(s) instituciones que lideraban el proyecto, (ii) la consolidación de la organización social para llevar a cabo el MIC y (iii) las acciones realizadas. Esta muestra consideró catorce (14) casos de estudio. Para cada uno de ellos se revisaron documentos previamente elaborados e información estadística y se obtuvieron más datos mediante las visitas a campo. Durante el recorrido de campo se realizó una entrevista profunda al líder del proyecto (Anexo 1), se realizaron preguntas abiertas a varios de los usuarios principales, se observaron las condiciones ambientales, la situación económica de la población y las acciones ejecutadas en el contexto del MIC. En cada uno de los casos de estudio fuimos

FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE MANEJO DE CUENCAS POR ESTADO

Figura 5. Distribución espacial de casos de manejo de cuenca a nivel nacional



acompañadas por el líder del proceso, representantes de las principales instituciones involucradas y los usuarios. Las entrevistas fueron transcritas y se sistematizó la información utilizando el formato incluido en el Anexo 2.

El tamaño de las cuencas muestra un amplio rango que cubre de 7 a 285 km^2, abarcando distintos niveles jerárquicos, desde cuencas exorreicas (como las cuencas de Lagartero o Ayuquila-Armería), subcuencas (Cuxtepeques alta o arroyo Santiago) o microcuencas (Sombrerete, Emiliano Zapata y Mesa de Escalante).

3.1 Justificación de su elección

Cada uno de los casos seleccionados, además de cumplir con las tres condicionantes antes mencionadas (dimensión espacial, temporal y de manejo de varios recursos), resultan relevantes porque a través de ellos se puede ilustrar algún aspecto específico de las condiciones bajo las cuales se implementa el manejo de cuencas en México, atendiendo las dimensiones institucional, organizacional, socioeconómica y medio ambiental. Asimismo, los casos escogidos representan una diversidad espacial jerárquica, al incluir en esta muestra a cuencas, subcuencas a microcuencas.

A continuación se presenta la justificación de elección de los catorce casos estudiados a profundidad. La particularidad y riqueza de los primeros cinco casos nos motivó a desarrollarlos en el capítulo Casos de estudio, mientras que los otros nueve casos están desarrollados en el Anexo 2.

Cuenca del río Ayuquila Armería

El caso de la cuenca del rio Ayuquila Armería fue seleccionado por tratarse del único de entre los que se analizaron en el que se suman esfuerzos de agencias gubernamentales, sector académico, privado y organizaciones sociales, en aras de un esfuerzo de manejo integral de la cuenca, para restaurar, proteger y conservar la calidad y cantidad de agua de la misma. Por tratarse de una cuenca dividida por jurisdicciones territoriales estatales y municipales y, atendiendo sus atribuciones sobre aguas federales, este caso ha sido coordinado por la Comisión de cuenca del río Ayuquila-Armería, con la activa participación de los gobiernos de Colima y Jalisco, de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del río Ayuquila, así como la Universidad de Guadalajara (IMECBIO y CUCSUR) y de la Fundación Manantlán A.C. En pocos años, los logros obtenidos en esta cuenca han transformado su paisaje ambiental e institucional, mediante los programas municipales de separación de residuos sólidos y la reducción de descargas contaminantes al río, pero especialmente mediante un intenso programa de educación ambiental. En esta región, la comisión de cuenca busca perfilarse como un órgano de coordinación entre los actores; en este camino está buscando alternativas a la rigidez organizacional a través del trabajo con una asociación civil, así como incorporando a actores locales (municipios) al organigrama de la comisión (comunicación personal Tania Román, Gerente operativa).

Microcuenca Mesa de Escalante

La selección de este caso se basó, por un lado, en la antigüedad de la implementación de los esfuerzos del manejo integral de sus recursos, que suma más de una década, y por otro, por los resultados evidentes y verificados por sus habitantes. El objetivo general planteado es la conversión productiva y mejoramiento de las condiciones ambientales, especialmente vegetación y suelos. Este caso ha recibido asesoría técnica desde su inicio a través de instituciones como el IMTA, FIRCO, INIFAP, y ha mantenido una estrategia colaborativa entre Secretaría de Desarrollo

Agropecuario del Gobierno de Guanajuato, la presidencia municipal de San Luis de la Paz y el Distrito de Desarrollo Rural-SAGAR. El seguimiento de este proyecto ha recibido una atención prácticamente a nivel personal por parte del Ing. Casillas, como Director Ejecutivo del Programa Nacional de Microcuencas.

Microcuenca Sombrerete

Este caso fue seleccionado por tratarse de un núcleo agrario con alta población indígena, en el cual se trató de capitalizar esfuerzos anteriores de apoyo hacia el desarrollo rural y forestal. Su objetivo principal está dado por la diversificación productiva con énfasis en el aprovechamiento no maderable del piñón y actividad agrosilvopastoril. Es un caso impulsado, en su inicio, por FIRCO, bajo el esquema del Programa Nacional de Microcuencas y actualmente está liderado por el municipio de Cadereyta de Montes (Querétaro). La implementación de este modelo ha trascendido dos trienios de gobierno.

Microcuenca Lagunillas

Este caso fue seleccionado debido a que en el transcurso del tiempo que tiene el MIC en esta zona, los mismos usuarios manifestaron la necesidad de reforzar las normas y reglas ejidales para la continuación de los trabajos en la microcuenca. Es decir, que el robustecimiento del aspecto institucional fue una condición para la ejecución de las acciones. Además, en él se plasman esfuerzos ambientales, como la creación de una unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA).

Microcuenca Chilapa

Este caso fue elegido por el nivel de formalización actual de la institución que dirige el proceso del manejo de cuenca. La adopción de este enfoque fue producto de una evolución, aprendizaje y coordinación interinstitucional que fue madurando en el transcurso de más de una década. Actualmente este proceso es liderado por una organización local (Sociedad de Solidaridad Social Sanzekan Tinemi), la cual está acompañada de una ONG (Grupo de Estudios Ambientales A.C.), mientras que la operación del programa se sustenta en instituciones locales. Las acciones que promueven este proceso recogen la experiencia local, combinan el aspecto productivo y el ambiental y hacen hincapié en el fortalecimiento social.

Microcuenca Emiliano Zapata

Este caso se eligió por la intensa participación de los ejidatarios en el proceso de manejo de cuenca, en donde la asamblea ejidal se mantuvo como la instancia social máxima en el proceso de toma de decisiones. Mientras que para el desarrollo y ejecución de acciones dentro de la microcuenca se crearon comités específicos por proyectos determinados.

Uno de los cambios fundamentales consistió en la introducción de técnicas de manejo sustentables y la adopción de una nueva reglamentación sobre el uso de potreros, con el objetivo de mejorar el aprovechamiento de los agostaderos. Este caso también muestra que los derechos de propiedad imponen fuertes obstáculos al manejo integral de las microcuencas ya que elevan los costos de organización entre actores sociales y con ello disminuyen las posibilidades de cooperación y coordinación.

Subcuenca Cuxtepeques

Este caso fue seleccionado como representativo de un manejo de cuencas dirigido por instituciones gubernamentales, federales y estatales, donde es evidente el liderazgo gubernamental de la Delegación Semarnat de Chiapas. En este caso, la recurrencia de incendios y la presencia de un área natural protegida (ANP Reserva de Biosfera El Triunfo) en la cabecera de la cuenca fueron determinantes para la adopción del proceso de manejo de cuenca. El comité de cuenca destacó la importancia de contar con representantes de los usuarios, con un liderazgo tal que ejercía una estrecha fiscalización sobre el cumplimiento de los acuerdos por parte de las autoridades y otros actores sociales.

Microcuenca El Varal

Este caso fue seleccionado como representativo de la coordinación entre el municipio y una ONG. Este caso inició hace más de una década con el programa de microcuencas del estado de Guanajuato. Posteriormente su desarrollo fue acogido por el municipio, con el objetivo de atraer financiamiento. La implementación de proyectos de manejo de cuencas modificó su estructura insertando una Dirección de Proyectos Productivos y Ecológicos en la Dirección General de Desarrollo Económico.

La presencia de un sitio Ramsar en su territorio atrajo a la ONG Cuerpos de Conservación Guanajuato, A.C, quien apoya el proceso en varios ámbitos. El manejo de la cuenca se apoya únicamente en la estructura ejidal (asamblea, comisariado ejidal y comités de trabajo). Sin embargo, a pesar del tiempo transcurrido aún es evidente el incipiente desarrollo de capacidades de gestión de las comunidades en términos de gestión de recursos, asesoría técnica para acciones de conservación ambiental y formulación y ejecución de proyectos productivos.

Microcuenca La Ciénega

Este caso es distinto a los demás en cuanto a sus antecedentes, la población objetivo (mazahuas) y la dinámica que aplica la institución directora. El antecedente del manejo de cuencas en este territorio consistió en la labor de evangelización que realizaba la Fundación Pro-Mazahua. Las acciones señaladas en los planes elaborados a pedido de dicha fundación presentan un enfoque productivo que hace hincapié en la integración de las cadenas productivas locales y la inversión agroempresarial. Por ello, entre las instancias que han invertido de manera importante en esta región se encuentran la Fundación Wallmart y la Fundación Bimbo. Entre las obras instaladas resaltan aquéllas relacionadas con la captación de agua y los invernaderos para hortalizas y frutales.

Cuenca del río Lagartero

Este caso tuvo como detonador la recurrencia de las inundaciones (con un dato extremo durante las lluvias de 1998), aunado a la presencia en su cabecera de la ANP Reserva de la Biosfera La Sepultura, la cual enfrenta una fuerte presión por parte de los ejidatarios de las tierras contiguas. Estas condiciones explican que los agentes promotores del manejo de cuencas fueron la Gerencia Regional de la Comisión Nacional de Agua Frontera Sur, la Delegación de Chiapas de la Semarnat, apoyados por la Dirección de la A.N.P.R.B. La Sepultura y la organización The Nature Conservancy (TNC). En acuerdo con la CNA, el ayuntamiento de Arriaga creó el Comité de Cuenca del Río Lagartero (11 de septiembre de 2003), que se mantuvo a través de varios periodos municipales. A partir del 2007, este comité se reforzó con la creación de una asociación civil, que busca una mayor participación social, y a través de la creación de un fideicomiso, explorar la posibilidad de administrar pagos por servicios ambientales y darle mayor continuidad a las acciones. La

presidenta de la A.C, Sra. Carolina Aguilar Zapata, fue galardonada con el premio nacional de la conservación de la naturaleza 2008 promovido por la Conanp.

Microcuenca Manzanillas y Microcuenca Los Sauces

Estas microcuencas son parte de la subcuenca La Pasión, la cual fue considerada por Semarnat como una de las zonas prioritarias para la recuperación de la cuenca Lerma-Chapala. Esta identificación se realizó a partir del Plan Maestro para el Rescate de la Cuenca Lerma-Chapala, a cargo de la Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables. El interés de abordar la complejidad de la cuenca Lerma-Chapala a partir del manejo de subcuencas, determina la particularidad y la justificación de selección de este caso.

El énfasis de las acciones son distintas en ambas microcuencas: mientras que en la primera se hace hincapié en acciones para conservación de suelos y retención de sedimentos, en la segunda se busca la restauración de un ecosistema ripario; en ambos casos se incentivó el trabajo comunal.

A partir del manejo en estas microcuencas, Semarnat busca entre otros objetivos, modelar, ensayar y poner en práctica los principios de gestión ambiental en cuencas, para contar con referentes metodológicos y de intervención en microcuencas.

Microcuenca Arroyo Santiago

Esta microcuenca ejemplifica a aquéllas que se encuentran cercanas a una gran ciudad (en este caso el Distrito Federal), sujetas a una gran presión por el valor de sus tierras y, al mismo tiempo con fuertes restricciones para el manejo de sus recursos naturales, debido a su ubicación en áreas con modalidad de protección, como es el Corredor Biológico Chichinautzin y el suelo de conservación. Estas contrastantes particularidades imparten una especificidad única a este caso.

Microcuenca Laguna de San Isidro

Este caso fue seleccionado como representativo de la coordinación, principalmente entre instancias estatales y municipales, a saber, el Consejo de Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas, el Consejo de Planeación para el Desarrollo del Estado de Tamaulipas (Copladet) y el H. Ayuntamiento de Tula. La realización

de este plan contó con el financiamiento de los fondos compensatorios de Pemex, requeridos por cambio de uso de suelo. La mayoría de las obras fueron realizadas con Programas de empleo temporal (PET) y, a pesar del apoyo institucional inicial, éste no continuó reflejándose tanto en el número y tipo de acciones realizadas como en la participación de la población.

3.2 Situación ambiental de las cuencas estudiadas

El concepto de externalidad ambiental es fundamental en la gestión integral de cuencas. La externalidad puede ser entendida como el efecto de una acción en cierta zona, que conlleva costos o beneficios a otra área, sin que este costo o beneficio sea tomado en cuenta por el agente que los ocasiona. Moreno y Renner (2007:36) distinguen la externalidad bajo dos condiciones:

I El bienestar de un individuo o comunidad se ve afectado por variables cuyas magnitudes son decididas por otras unidades económicas, sin consideración alguna por los efectos que causan sobre los demás, y
II El individuo que recibe o sufre externalidades no tiene control sobre las variables elegidas por el agente que las origina, debido a que estas variables no tienen valor de cambio o de mercado explícito, es decir, precio

Toda actividad productiva genera entonces una externalidad, que en el marco de una cuenca, muchas veces se refleja en el agua, ligando a usuarios cuenca arriba-cuenca abajo.

Las cuencas estudiadas se enmarcan en ámbitos rurales, donde muchas de sus actividades modifican la cubierta vegetal. El cambio de uso del suelo, entendido como la transformación e intensificación del uso del suelo se da generalmente de áreas forestales a agrícolas y pecuarias. La apropiación territorial o uso del suelo evoluciona a partir de diversas adaptaciones de la aptitud natural asociadas a la tecnología, al capital (Arreola 2007), pero también a elementos institucionales y culturales, que son cambiantes con el tiempo. Por ello, muchas veces la apropiación del territorio no es necesariamente compatible con sus capacidades naturales.

En este capítulo se evalúan las principales actividades productivas de las cuencas de estudio en función del tipo e intensidad de la externalidad que generan. En todas las cuencas estudiadas, las actividades primarias, como la agricultura y la ganadería, son predominantes (cuadro 3). En prácticamente todas las microcuencas

se combina agricultura de temporal en laderas con agricultura irrigada en planicies, donde se puede hacer uso de la mecanización. Estas actividades se utilizan tanto para el autoconsumo como para el comercio local o regional. Muchas de las poblaciones de las cuencas estudiadas han recibido subsidios provenientes del gobierno federal para el mejoramiento y/o diversificación de sus actividades; sin embargo, éstas seguían siendo poco eficientes, a decir de los usuarios. Otra actividad importante es la ganadería, en especial la extensiva, que se realiza, esencialmente, en las áreas de uso común de comunidades o ejidos. Las externalidades provenientes de esta actividad están sujetas a los dilemas del uso de recursos comunes, condicionados por la capacidad de los usuarios para encontrar modalidades propias de auto organización, destinada a la creación de reglas que especifican sus derechos y deberes (Orstrom 1997).

El abastecimiento de agua para usos domésticos e industrial proviene generalmente de manantiales y pozo; el riego se realiza con agua de pozo o superficial, mientras que para los abrevaderos se utilizan los mismos arroyos, agua canalizada de presas o alimentadores de agua, proveniente de manantiales. En algunos casos, el agua de manantiales, utilizada como agua potable, se encuentra restringida a algunas horas al día (Lagunillas) o a la semana (La Ciénega). Ninguno de los asentamientos humanos presentes en las cuencas de estudio, con excepción de la cuenca Ayuquila-Armería, cuenta con alguna planta de tratamiento; por otro lado, todas las actividades productivas impactan el recurso agua, por lo que su escasez se encuentra agudizada por la contaminación proveniente de diversas fuentes.

Las condiciones de vulnerabilidad, estrés climático o erosionabilidad, entre algunos indicadores difieren entre los sitios de estudio. En algunos de ellos se presentan procesos de erosión hídrica intensa en forma de cárcavas, como en El Varal (Guanajuato), La Ciénega (Estado de México) y Laguna de San Isidro (Tamaulipas), o por sobrepastoreo, como en el caso en Lagartero (Chiapas). Ambos procesos de erosión de suelos tienen connotaciones distintas y causas diversas.

Las cárcavas constituyen una importante fuente de sedimentos que aumenta la conectividad entre cuenca arriba-cuenca abajo. Sin embargo, la morfología, la dinámica y los factores controladores de estas formas son muy variables y cambiantes con el tiempo. Por ello se requiere un claro entendimiento y monitoreo de los procesos de formación y de crecimiento de las cárcavas no sólo para estabilizarlas, sino también para predecir el efecto que los cambios de uso de la tierra y/o los cambios climáticos pueden tener sobre ellas (Poesen *et al*. 2003).

Cuadro 3. Principales externalidades de los sistemas de producción utilizados en las cuencas de estudio

Agricultura en ladera	Pastoreo extensivo en laderas	Agricultura Mecanizada con uso de agroquímicos	Aprovechamiento forestal maderable. Producción intensiva de carbón vegetal	Uso de ríos para: lavado de ropa, como abrevadero de ganado, descarga de basura y aguas residuales	Actividades industriales	Acuacultura
Erosión de suelos, generación de sedimentos en cuerpos de agua, disminución de rendimientos (Emiliano Zapata, Manialtepec, Sombrerete) Aumento de migración (La Ciénega)	Presión sobre remanentes de bosques, erosión de suelos, aumento de sedimentos y de turbidez en cursos de agua (Sombrerete, Tula, La Ciénega, Lagartero, Chilapa-Zitlala)	Riesgo de contaminación difusa (Lagunillas, lagartero, La Ciénega, La Manzanilla)	Erosión intensa de suelos, pérdida de horizontes superficiales. Pérdida de fauna (venado) limitando la caza para autoconsumo (Lagunillas) y de recursos forestales no maderables (Sombrerete, Lagartero, El Varal, Chilapa-Zitlalá). Propensión a incendios forestales (Cuxtepeques)	Contaminación de los cuerpos de agua (por detergentes, plásticos, residuos, bacterias) dificultando su aprovechamiento para cualquier otra actividad (La Ciénega, Los Sauces, Manialtepec). Pérdida de hábitat de aves migratorias (Manialtepec)	Contaminación de aire y de canales naturales de escurrimiento por actividades extractivas (minas a cielo abierto) (Sombrerete, El Varal). Contaminación de cursos de agua por actividad industrial (industria láctea, Los Sauces)	Contaminación de escorrentías y cuerpos de agua (Lagartero)
Azolve de presas (Emiliano Zapata) y de lagos (Lagunas de San Isidro)						

Fuente: elaboración propia.

II Aspectos metodológicos del manejo de cuencas en México

La particularidad de una cuenca, como unidad territorial, requiere métodos de análisis propios que pongan énfasis en entender las alteraciones a la dinámica del ecosistema ocasionados por las formas de apropiación del territorio, tomando como indicador principal la cantidad y calidad de los cuerpos de agua. El agua, como eje articulador, permite observar las relaciones que se establecen entre usuarios cuenca arriba y cuenca abajo y entender los problemas considerando sus causas y consecuencias.

En este capítulo se abarcarán las principales consideraciones para el manejo integral de cuencas, el cual se enmarca en cuatro fases básicas, de diagnóstico, planeación, implementación y evaluación.

1. TAMAÑO Y JERARQUÍA DE LA CUENCA

Como se explicó anteriormente, considerar el tamaño y la jerarquía de las cuencas es relevante para el entendimiento de los orígenes y las causas de los problemas, así como para la determinación de áreas prioritarias de atención y la comprensión de la diversidad de los actores que están involucrados en la problemática específica de cada cuenca.

México presenta una gran heterogeneidad y diversidad de tamaños de cuencas: 55% de ellas (807) tienen menos de 50 km^2, mientras que sólo 16 cuencas (1.09% del país) tienen extensiones mayores a 20,000 km^2 (INEGI-INE-Conagua

2007). Este panorama nos da una idea de la desigual distribución espacial de las cuencas en el país, lo que repercute en la complejidad que adquiere el manejo de cuencas en nuestro país. Por un lado, tenemos cuencas muy pequeñas cuyo estudio se dificulta por la ausencia de información a la escala detallada necesaria; mientras que, por otro lado, las 16 cuencas que cubren más de la mitad del territorio son demasiado grandes para realizar una gestión integral de los recursos naturales en toda su extensión. Esta situación nos lleva a la disyuntiva del tipo de gestión necesaria en función del tamaño de la cuenca (Cotler y Pineda 2009).

1.1 Implicaciones del tamaño y jerarquía de la cuenca para su estudio

La posibilidad de realizar un manejo de cuencas adecuadamente se basa en gran medida, en el conocimiento que se adquiere de la dinámica de la cuenca y de cada uno de sus componentes. Para ello se requiere un estudio que cuente con información actualizada a la escala requerida que estará determinada por el tamaño de cada cuenca.[1]

Los procesos ecológicos que ocurren en una cuenca hidrográfica operan de manera simultánea y anidada a diferentes escalas espaciales y temporales. Por ello, todo protocolo de manejo de ecosistemas parte de una evaluación y síntesis del conocimiento base sobre los procesos que estructuran y mantienen funcionando al ecosistema (Standford y Pool 1996). Esta primera fase permitiría identificar "qué procesos ecológicos y qué componentes del ecosistema son los más relevantes en el control y/o mantenimiento de la integridad estructural y funcional del mismo, y por tanto deben ser incorporados al esquema de manejo" (Maass 2004:74).

En una cuenca, las decisiones afectan e influyen en el uso del territorio; todas las actividades que en ella se realizan utilizan al agua como un insumo básico, pudiendo modificar varios de sus parámetros. Los impactos potenciales del uso de la tierra en la calidad, cantidad y distribución del agua varían según el tamaño de la cuenca (cuadro 4). Así, el impacto del uso de la tierra sobre el caudal (promedio, punta y base) se manifestará principalmente en cuencas pequeñas, menores a la decena de kilómetros cuadrados, ya que se esperaría que en cuencas mayores se presenten subcuencas con usos de tierras distintos que amortigüen, mediante el efecto acumulativo, los impactos al caudal. Por otro

1 Para más detalle sobre esta etapa ver el punto 3.1 Etapa de diagnóstico.

lado, el efecto de sales, nutrientes o pesticidas, altamente solubles en agua, persistirá a pesar de efectos acumulativos que atenúen su movimiento, afectando territorios de cuencas mayores a la centena de km^2.

Cuadro 4. Impactos del uso de la tierra en función del tamaño de la cuenca, donde (x) significa presencia del impacto (Kiersch 2000)

Impacto observable del uso de la tierra en:	Tamaño de cuenca		
	Pequeña (0.1-10km^2)	Mediano (10-100 km^2)	Grande (>100 km^2)
Caudal promedio	x	-	-
Caudal punta	x	-	-
Caudal base	x	-	-
Recarga de acuíferos	x	-	-
Carga de sedimentos	x	-	-
Patógenos	x	-	-
Nutrientes	x	x	x
Salinidad	x	x	x
Pesticidas	-	x	x

1.2 Implicaciones del tamaño y la jerarquía de la cuenca para su manejo

En distintos ecosistemas, existen evidencias que prueban que la falta de entendimiento escalar de los procesos, sus jerarquías y anidamiento conllevan a la ejecución de acciones que agravan la problemática ambiental (Stirzaker 2002).

La planeación y la ejecución de las acciones bajo un manejo integral de cuencas dependen del tamaño de la cuenca y de su jerarquía en el sistema hidrográfico. En cuencas grandes es indispensable una planeación que nos indique cuáles son las áreas prioritarias cuyas externalidades están impactando en mayor medida el funcionamiento eco-hidrológico de la cuenca (Davenport 2003; Sabatier *et al*. 2005). Un ejemplo emblemático de esta situación lo constituye la contaminación del Golfo de México, originada por múltiples fuentes. En este estudio se identificó como principal fuente de contaminación difusa de nitrógeno a la región medio-oeste del Mississippi, como resultado de las actividades agrícolas que allí se realizan (Burkart y James 1999). Sin embargo, a las agencias responsables les costaba atender el problema de hipoxia del Golfo de México debido a la gran extensión de

la cuenca (aproximadamente. 1,300,000 km^2). El grupo de trabajo que se estableció para atender el problema y diseñar las soluciones se dio cuenta que requería del trabajo local para alcanzar las soluciones a nivel regional. Para ello se enfocó en los temas que generaban conflicto para la población local, como fueron las altas concentraciones de nitrógeno en los afluentes que provocaba la muerte de peces en invierno, impidiendo una actividad común como era la pesca. Estos problemas permitieron movilizar a la población a realizar acciones para controlar la contaminación por nitrógeno. A mediano plazo se espera que el efecto acumulativo de estas acciones disminuya la concentración de nitrógeno que llega al Golfo. De esta manera, como lo afirma Davenport (2003), es más probable que la comunidad esté más dispuesta a colaborar en acciones conjuntas cuando existe un interés local común frente a un problema ambiental.

En el caso anterior puede observarse que la planeación y la búsqueda de soluciones mantiene y respeta el orden y relaciones intrínsecas de las unidades jerárquicas, iniciando desde la identificación de la principal causa de contaminación y su área de impacto a nivel de cuenca, avanzando hacia sus impactos a nivel regional y local, para después encontrar soluciones que permitan la recuperación ambiental de toda la cuenca.

En términos hidrográficos, podría decirse que es conveniente que la planeación inicie a nivel de la cuenca, para después definir las subcuencas y microcuencas prioritarias en las que se deberán realizar las acciones necesarias correspondientes. Esto nos lleva directamente al tema subyacente de ligar el problema con el nivel jerárquico de cuenca adecuado. Es decir que toda intervención local debe considerarse en el contexto de la situación general de la cuenca y se debe elaborar una metodología de planificación que considere varios niveles: cuenca, subcuenca y microcuenca (FAO 2007b).

En ese sentido, el caso de la cuenca Ayuquila-Armería es representativo ya que, a partir de varios estudios iniciados en la década de los noventa, han avanzado en la solución de los problemas ambientales como la contaminación del río, mediante el análisis y atención de sus principales causas: las descargas del ingenio azucarero y el mejoramiento en el sistema de disposición de residuos sólidos en los municipios urbanos de la parte media de la cuenca. Estas acciones han impulsado gradualmente el fortalecimiento de las capacidades de organización de los actores locales para atender los problemas de la cuenca a nivel general.

Finalmente, como se verá más adelante, el tamaño de la cuenca también tiene una repercusión social y organizacional, ya que a mayor tamaño de la cuenca, los actores involucrados serán más variados y numerosos, lo cual puede alargar el

proceso de negociación y consenso necesarios para la aprobación del plan de acciónese territorio. Teniendo esto en mente, será necesario establecer un equilibrio entre la eficiencia de las acciones sobre la dinámica de la cuenca y la facilidad de negociación de los actores. El mejor desempeño entre ambos componentes ocurre muchas veces a escalas disímiles; así, mientras la participación social tiende a ser mayor a niveles de subcuencas o microcuencas, el efecto acumulado de las actividades humanas será más perceptible y adquirirá mayor relevancia en el análisis a nivel de cuenca principal.

1.3 Implicaciones del tamaño en aspectos socio-organizacionales

El manejo de cuenca es un proceso que puede involucrar a una gran variedad de actores, dependiendo del tamaño de la cuenca bajo estudio, los objetivos específicos que se definan para cada unidad de gestión y la dimensión temporal que se contemple en el proceso de planeación.

El tamaño de una cuenca tiene importantes implicaciones ante la posibilidad de un proceso de manejo de cuenca, ya que por sí mismo éste determina la complejidad de las diferentes variables que necesariamente deben ser tomadas en cuenta, al plantear un esquema de acción para el manejo de los recursos naturales.

En términos sociales, estas variables son: el número de actores relevantes, la extensión y el número de las propiedades contenidas, usos de suelo (destino) y diversidad y complejidad de los problemas ambientales de la cuenca. A su vez, cada una de estas variables, acompañadas de los objetivos propios de los procesos de manejo de cuenca, serán determinantes en las formas de cooperación y organización social que se establezcan para asegurar los fines planteados.

Los actores que habitan en la cuenca son el factor principal, ya que son ellos quienes hacen uso directo de los recursos naturales de la cuenca, como unidad de estudio y de gestión. Entre ellos existen relaciones comerciales, laborales, de propiedad, de producción e incluso relaciones personales que implican decisiones cotidianas sobre el manejo de los recursos y, de manera agregada determinan la forma y el acceso a los mismos. Sin embargo, también es necesario considerar la existencia de actores externos que en ocasiones suelen ejercer una importante influencia en las decisiones de los actores internos.

Generalmente, las condiciones naturales de una cuenca se ven afectadas por acciones y decisiones de una gran cantidad de agencias, públicas y privadas, que determinan directa e indirectamente las formas de acceso, uso y aprovechamiento

de los recursos naturales. Decisiones que finalmente, obedecen a una planeación sectorial o privada y que no toman en cuenta los efectos en el contexto integral de la cuenca; por el contrario, esta forma de planear el trabajo y las acciones con frecuencia conlleva a conflictos institucionales y entre particulares que derivan en una ausencia definitiva de cooperación y coordinación, tanto a nivel de gobierno como de éste en relación con la sociedad.

Idealmente, dado que todos los actores se encuentran compartiendo una unidad regional geográfica, es preciso que entre ellos exista una visión compartida que establezca criterios mínimos ambientales que aseguren la sustentabilidad en el manejo de la cuenca a partir de las condiciones ambientales propias de la cuenca. Sin embargo, esto no es una realidad que suceda de manera espontánea y prevalezca a lo largo de las cuencas, ya sea que se trate de zonas rurales, urbanas o mixtas. De hecho, las divisiones políticas y administrativas, e incluso la extensión territorial de la propiedad, se perfilan como obstáculos para lograr que los actores se vean a sí mismos en el contexto de la cuenca como unidad de gestión natural de su ambiente inmediato. En principio, esta afirmación es fácilmente aceptada por la mayor parte de las personas en general; sin embargo, en su calidad de agentes de impacto, los actores *niegan* o *desconocen* su capacidad para contribuir al mantenimiento de las interacciones en equilibrio.

En términos generales, existe una relación proporcional entre el tamaño de una cuenca y el número de actores ya que, a mayor extensión de la cuenca, mayor probabilidad habrá de encontrarnos con mayor número de propiedades y diversidad de recursos, por lo que el número de actores tiende a elevarse. Asimismo, en la medida que la unidad de gestión comprenda fronteras entre propiedades, municipios y estados, seguramente la complejidad en su manejo aumentará radicalmente.

En México, la planeación de los recursos hídricos es responsabilidad de la Comisión Nacional de Agua (CNA), la cual elabora los planes hidrológicos correspondientes a las 13 regiones hidrológicas administrativas en las que ha dividido el territorio nacional. Sin embargo, estos planes difícilmente están acompañados de la cantidad de recursos legales y económicos necesarios para cumplir con el mandato establecido en la legislación nacional. Por otro lado, existen otras agencias a nivel federal y local cuyas atribuciones relacionadas con el manejo de recursos naturales conllevan múltiples efectos sobre el agua, que mantienen sus propias líneas de planeación, decisión y acción; además de una gran cantidad de intereses locales que impactan en las condiciones ambientales de cada cuenca. Este panorama anárquico es el principal obstáculo para alcanzar un efectivo manejo de cuenca

e incrementa la potencialidad de conflictos entre los actores sobre temas como regulación de recursos hídricos, financiamiento, elección de problemas y objetivos, así como alternativas de acción.

La experiencia de manejo de cuencas, a nivel de cuencas *principales* (exorreicas o endorreicas) aún es limitada y disímil, aunque como ejemplo se pueden mencionar los casos de la cuenca del río Conchos y de la cuenca Lerma-Chapala. Ambas presentan superficies mayores a los 50,000 km^2. En el primero de los casos la conformación de un grupo interinstitucional constituyó el paso previo para la elaboración de los lineamientos para un manejo integral de la cuenca del río Conchos que tiene como objetivo principal "la estabilización y/o reversión de las tendencias de deterioro de los ecosistemas dulceacuícolas para el año 2050 con un incremento sustancial de la calidad de vida de sus pobladores" para ello se priorizaron temas asociándolas a las instituciones responsables (WWF 2006).

Una estrategia distinta se acordó para la cuenca Lerma-Chapala, donde un grupo inter-institucional del sector ambiental federal eligió a cinco subcuencas prioritarias en función de su impacto en la dinámica eco-hidrológica. La premisa detrás de esta elección fue que la generación de consensos, acuerdos y negociación tenía que realizarse a nivel estatal y municipal. Por ello, el papel de la federación quedaría limitado al acompañamiento y concurrencia de acciones (Cotler y Pineda 2008).

En la mayoría de los casos estudiados las áreas de gestión son unidades pequeñas de manejo denominadas microcuencas, que prácticamente trabajan con una o dos comunidades rurales, casi siempre núcleos agrarios (ejidales o comunales). El estudio y el análisis de la microcuenca consideran como área de trabajo principal aquel espacio que se encuentra dentro de su propiedad, específicamente recibe más atención aquélla que se encuentra reconocida como área de uso común, que las tierras individuales o parceladas. No obstante, esta unidad resulta de gran utilidad para definir una visión compartida y establecer relaciones de cooperación y coordinación entre los ejidatarios o comuneros que forman parte de la propiedad social.

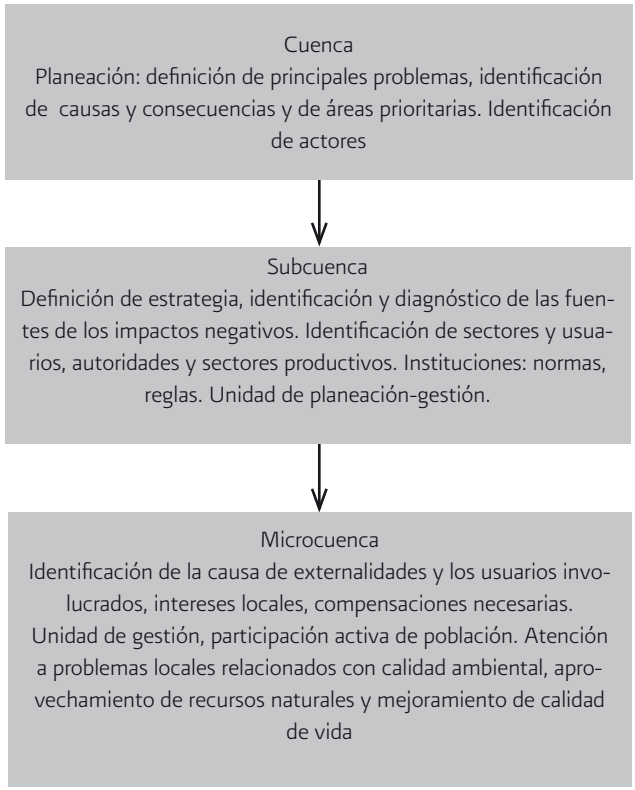
2. DEFINICIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN PARA EL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS

El tamaño y la jerarquía de las unidades hidrográficas (cuenca, subcuenca y microcuenca) son determinantes en la gestión y deben considerarse desde la planeación hasta la implementación de las acciones. En el contexto del manejo de cuencas,

se requiere prevenir, mitigar y controlar las externalidades que afectan la dinámica eco-hidrológica de la cuenca; para ello es necesario trazar una estrategia para atender los problemas desde sus causas en coordinación con los actores involucrados. Como se ha mencionado desde un inicio, resulta imprescindible definir las áreas prioritarias o zonas de trabajo en donde se realizan aquellas actividades que están generando las principales externalidades negativas.

La jerarquización de las unidades hidrográficas (cuenca-subcuenca-microcuenca) y su anidamiento conducen a que en cada una de ellas se consideren temas diferentes, como se plantea en la figura 6.

Figura 6. Anidamiento jerárquico en las actividades de planeación-gestión a nivel de cuencas



En los casos aquí estudiados, la selección de microcuencas sigue otro paradigma. Un aspecto recurrente en los planes de manejo propuestos principalmente por instancias gubernamentales consiste en utilizar este instrumento para la reducción de la pobreza, es decir, como instrumento para el desarrollo rural. Por ello, consecuente con esta premisa, uno de sus criterios de selección para la ejecución de los MIC son los índices de marginación. Si bien la pobreza y las estrategias de vida no sostenibles muchas veces contribuyen a la degradación de la cuenca hidrográfica, también se da el caso contrario, como la presencia de zonas donde se produce mucha riqueza (industrias, comercios, agricultura tecnificada) y que también generan efectos negativos sobre la dinámica de la cuenca. Cabe preguntarse si el objetivo central del manejo de cuenca debe girar alrededor de disminuir los niveles de pobreza de la población, si el MIC constituye el instrumento más adecuado para solucionar un problema con raíces tan complejas como es la pobreza, o si bien "existe el riesgo de que un compromiso excesivo con los medios de vida sostenibles y la reducción de la pobreza hagan pasar a un segundo plano el propósito ambiental de los programas de gestión de la cuenca hidrográfica" (FAO 2007b).

La principal consecuencia de elegir a las microcuencas a partir de sus condiciones socio-económicas (pobreza) y/o su disposición a participar es que se deja de elegir a la unidad de gestión en función de su participación en la generación de externalidades negativas que afectan al conjunto de la cuenca. Como consecuencia,, la solución de los problemas a nivel microcuenca guarda poca relación con la problemática de la cuenca en general. Si bien esta dinámica de trabajo puede lograr un mejor manejo de los recursos naturales en cada microcuenca, y propicia una organización más participativa para la solución de problemas sociales como la pobreza, educación y salud, el impacto de las acciones no se verán necesariamente reflejadas en forma acumulada en la cuenca principal y en especial en el agua como elemento articulador.

Si bien esta línea de trabajo puede ser lógica en el sentido que uno de los objetivos generales del manejo integral de cuencas (MIC) es mejorar la calidad de vida, y para realizarlo se requiere comenzar los trabajos con aquellos habitantes que siendo propietarios de las tierras estén dispuestos a participar en las diferentes labores, en la práctica, la planeación para el MIC muchas veces se restringe a una o más comunidades, por lo que no se tiene una visión global de hacia adonde tienen que dirigirse, y cuáles son las comunidades con las que se tiene que buscar un acercamiento y convencimiento, cuáles son los actores que deben ser involucrados con el paso del tiempo.

Los proyectos de manejo de microcuencas establecidos en regiones con alta marginación conllevan a que las primeras medidas que se tomen estén dirigidas hacia el mejoramiento económico de las actividades productivas que realiza la población. En este afán a veces se proponen soluciones que no son necesariamente las más apropiadas desde el punto de vista ambiental. Por ejemplo, algunos de los casos de estudio plantean la difusión de la acuacultura, sin considerar el impacto sobre la calidad del agua, o bien se promueve la reforestación con especies forestales comerciales distintas a las nativas, sin tomar en cuenta los impactos sobre los suelos, el hábitat, los flujos hidrológicos y la apropiación cultural.

En la mayoría de los casos estudiados los programas de manejo de cuencas incorporan objetivos de desarrollo sostenible, y con ello amplían en demasía su rango de acción. Considerando la escasez de recursos y los tiempos limitados de los programas, sería más eficiente trazar estrategias para que los planes de manejo de cuenca estén incorporados a procesos más amplios de desarrollo sostenible, donde se alineen y coordinen los programas de políticas públicas.

Ciertamente, para la definición de unidades de gestión se pueden interrelacionar la unidad hidrográfica natural (cuenca, subcuenca o microcuenca) con las unidades político-administrativas, lo cual facilitaría la relación con las autoridades locales o bien permitiría la posibilidad de ser sujetos a recibir subsidios. La conveniencia de unificar unidades hidrográficas naturales y unidades administrativas ha sido siempre un punto de discusión cuando se habla del manejo de cuencas. Actualmente este impasse se encuentra metodológicamente resuelto. Algunos acercamientos, como el desarrollado por Cardona (2006), reconocen que la dinámica socio-económica de una cuenca no está delimitada por sus parteaguas y permite crear una zona de influencia. Por otro lado, Sotelo y Jurado (2007) han desarrollado una serie de criterios jerárquicos para poder definir la pertenencia de los municipios a sus respectivas cuencas. Con ello, las unidades de gestión para el manejo de cuencas podrían establecerse en función de la intensidad de externalidades negativas que alteran el funcionamiento eco-hidrológico de la cuenca, asociándolo a las unidades administrativas responsables y a su zona de influencia.

3. FASES DEL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS

El manejo integral de una cuenca tiene como fin último la conservación y/o restauración del ciclo hidrológico natural de la cuenca; sin embargo, la consecución de esta meta implica atender objetivos intermedios, como la conservación y res-

tauración de los suelos y la vegetación, la reconversión productiva hacia formas de aprovechamiento más eficientes de los recursos naturales y, en general, el control de externalidades negativas que impactan la funcionalidad y el equilibrio ecológico de la cuenca. En este sentido, el manejo integral de una cuenca aparece como un instrumento que facilita las decisiones y acciones para cumplir o alcanzar los objetivos propuestos por las comunidades que alberga cada unidad hidrográfica. Sus acciones se dirigen principalmente a mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales con fines productivos, a prevenir y controlar procesos de contaminación del agua y a la conservación y restauración de ecosistemas.

En la práctica, y dado el marco institucional que prevalece en sociedades liberales, el manejo de cuencas no debe constituir un programa independiente. En realidad, éste debe ser considerado como un proceso que alinea programas, coordina acciones y que 'construye' el estado deseado a partir de las instituciones y los programas ya existentes. En este sentido, consideramos que no basta realizar ciertas acciones en el territorio de una cuenca para afirmar que se realiza un manejo de cuencas; es necesario que éstas estén entrelazadas para la solución de problemas específicos, considerando externalidades y usuarios cuenca arriba-cuenca abajo. Para esto resulta conveniente considerar ciertos elementos socio-organizacionales que inciden en los procesos que producen las externalidades negativas en los ecosistemas de la cuenca. Estos elementos están constituidos por la planeación y la existencia de una estructura organizacional capaz de dirigir y ejecutar el plan de acción, darle seguimiento y evaluar las acciones requeridas por el mismo.

La etapa de planeación es un proceso necesario en cualquier empresa social, y por lo tanto, imprescindible en un esfuerzo destinado al manejo integral de una cuenca. Planear es el proceso de establecer objetivos y elegir los medios más adecuados para lograrlos antes de la acción; es un proceso que se anticipa a la toma de decisiones sobre la acción (Goodstein *et al*. 1993) y que debe realizarse con base en un diagnóstico.

El plan para un manejo integral de cuenca deberá atender necesariamente dos aspectos que con frecuencia aparecen como tendencias contrarias: por un lado, la capacidad ambiental derivada de las condiciones naturales específicas de la cuenca y, por el otro, los criterios de eficiencia económica para maximizar el aprovechamiento de sus recursos utilizados por los agentes productivos. En este sentido, es relevante atender los procesos que ocurren a nivel de subcuencas y microcuencas, como subunidades de estudio, planeación e implementación, siguiendo la lógica espacial y temporal de los procesos biofísicos.

Para que un plan de manejo pueda tener éxito debe atender ambas perspectivas, y procurar hacerlas converger en un punto de equilibrio, mediante la construcción de consensos entre las partes técnicas y sociales, que participan en la elaboración del plan. En principio, los recursos naturales de la cuenca deben ser valorados y analizados en función de su aptitud y resiliencia, para después, establecer las bases técnicas elementales, útiles para la definición de los objetivos del plan de manejo. Posteriormente, una vez definidos los objetivos se procede a identificar y determinar las posibles soluciones a los problemas de la cuenca, procurando que las alternativas propuestas sean susceptibles de adaptarse a las condiciones socioeconómicas de la cuenca.

El manejo de cuenca debe ser, en esencia, un proceso flexible, dinámico y adaptativo que puede esquematizarse en diferentes grandes fases, las cuales proveen un marco para organizar la información, ejercer la toma de decisiones y evaluar el proceso (Davenport 2003).

Este proceso en sí mismo puede estar formado por diferentes etapas, con algún grado de variación sobre los detalles de cada una; sin embargo, a lo largo de la literatura sobre planeación de recursos naturales en el contexto de cuencas hidrográficas es posible identificar cuatro etapas básicas (figura 7) (Basterrechea *et. al*. 1996; Brown et. al. 2000; Davenport 2003; Dourojeanni 2000; Casillas y Maldonado 2005):[2]

- Elaboración de diagnóstico
- Definición de prioridades y acciones estratégicas
- Instrumentación de acciones
- Evaluación y retroalimentación

2 La Guía Técnica para la Elaboración de Planes Rectores de Producción y Conservación (PRPC) (Casillas y Maldonado 2005) representa un modelo de planeación para el desarrollo integral de microcuencas, incluyendo factores ambientales, tecnológicos, sociales y culturales. Esta metodología se basa en el supuesto de que, en la medida que se solucionen las necesidades sociales básicas de la comunidad y se mejoren los sistemas productivos es posible obtener un efecto positivo en la sustentabilidad de los recursos naturales. De tal forma que, al mismo tiempo que se fomenta el capital humano y el desarrollo del capital social, se crean mejores condiciones sociales para trabajar colectivamente en los problemas ambientales.

Figura 7. Fases principales de una manejo de cuencas (modificado de Davenport 2003)

La importancia de cada una de estas etapas radica en su adecuación para responder a las siguientes preguntas: ¿cuál es el problema?; ¿cuál será el objetivo?; ¿qué se debe hacer para alcanzar el objetivo y en qué orden?, ¿cuál es el contexto del proyecto (actores afectados, beneficiados, fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)?; ¿con qué recursos financieros se cuentan?; ¿cómo nos organizamos? y ¿quién será responsable de cada acción? En todo caso, de acuerdo con palabras de Dourojeanni (2000), "la elaboración de un plan es sólo el inicio del proyecto y su eficacia estará dada en la medida que éste permita llevar a cabo las acciones directas programadas".

3.1 Etapa de diagnóstico

La etapa de elaboración de *diagnóstico* constituye el conjunto de acciones orientadas a reunir el conjunto de información necesaria y/o disponible para alcanzar el mayor conocimiento posible acerca de la cuenca, sus problemas y sus causas.

El enfoque utilizado para el estudio de los componentes y la dinámica de la cuenca puede resultar uno de los primeros obstáculos para la implementación del manejo de cuencas. A partir de entrevistas a encargados de manejo de cuencas en Estados Unidos, Schueler (1996) menciona que la elaboración de un estudio a una escala inadecuada, la visión estática de los componentes, la ausencia del análisis del efecto acumulativo, o la creación de documentos muy largos y complejos, son las causas más reconocidas como impedimentos para la implementación de proyectos de manejo de cuencas.

La etapa del diagnóstico inicia con la definición de los objetivos que se buscan resolver con el manejo de cuencas. Transitar por este proceso, cuyos resultados pueden verse a largo plazo, implica reconocer que sólo a través de sus etapas se le podrá dar solución a los problemas y a los retos de una región determinada. Una vez definidos y consensuados los objetivos con los principales actores se puede proceder a delimitar la cuenca (subcuenca y/o microcuenca). Posteriormente, se identificarán los procesos biofísicos y socioeconómicos que se desarrollan en su interior, hasta llegar a la definición e identificación de sus principales problemas y las causas que los originan, así como las consecuencias que se derivan o podrían derivarse de tales problemas. Esto no implica un inventario preciso de los recursos y los procesos del territorio, más bien se trata de localizar la información necesaria para contestar preguntas clave acerca de los problemas identificados y sus causas.

Para ello, se requiere un estudio que cuente con insumos actualizados, a la escala adecuada en función del tamaño de la cuenca. Aunque el conocimiento debe ser suficientemente completo, el diagnóstico debe realizarse respondiendo a preguntas concretas que expliquen el funcionamiento y la dinámica del sistema-cuenca y que permitan identificar causas-efectos y evaluar las externalidades.

No se trata de realizar un inventario de cada uno de los componentes sino se trata muchas veces de encontrar "la o las palancas del sistema" y actuar sobre éstas para lograr las transformaciones deseadas en todo el territorio (Moreno y Renner 2007).

Bajo un enfoque sistémico, el diagnóstico puede plantearse como entradas, procesos y salidas del sistema (Moreno y Renner 2007). Las entradas al sistema constituyen los insumos o flujos que ingresan para ser procesados en el sistema, como pueden ser características biofísicas (clima, suelos, relieve, vegetación, cantidad, calidad y distribución de agua, geología), características socioeconómicas (población, tecnología, conflictos, instituciones), características culturales (valores, visiones sobre el desarrollo, sobre el trabajo común), infraestructura y servicio de apoyo (financiamiento, subsidios), entre otros.

Los procesos corresponden a los cambios que se producen por las decisiones de los diferentes actores, como pueden ser cambios tecnológicos, acciones de conservación y manejo, y formas de solución a conflictos.

Mientras que las salidas pueden evaluarse en términos de las externalidades, tanto positivas (control de erosión, reducción de sedimentación en ríos, mejor colaboración entre instituciones, conservación de recursos) y negativas (presencia de metales pesados por contaminación difusa, aumento de tasas de deforestación, conflictos sociales, entre otros) y en el análisis de efectos acumulativos.

En este sentido, los problemas (salidas) y las causas deben ser identificados en los insumos (entradas). Las soluciones vendrán a partir de la modificación de los procesos (institucionalidad, regulación, organización, compensación, etc.).

Otras experiencias de manejo de cuencas mencionan la necesidad de realizar investigaciones a varias escalas, de forma anidada, para poder entender la complejidad de las interacciones (Knox 2001; Letcher *et al*. 2005).

En pocos casos, la fase de diagnóstico de una cuenca empieza de cero; siempre existe alguna información, cartográfica o estadística, por lo que el verdadero reto en esta etapa es entender la relación causa-efecto y establecer las hipótesis de trabajo a partir de esta información. Para ello, el manejo de la información debe responder a algunos paradigmas distintos a otros tipos de diagnósticos. En el cuadro 5

se mencionan ejemplos de información que se pueden obtener de algunas coberturas, haciendo hincapié en la necesidad de entender las causas de las externalidades y sus consecuencias ambientales y sociales.

Cuadro 5. Ejemplos de uso de datos para la caracterización de una cuenca (modificado de EPA 2005)

Tipo de datos	Uso de los datos
Características bio-físicas	
Límites de la cuenca	Establecer los límites del área de planeación y gestión. Asignar los municipios dentro de ella o su área de influencia. Permite conocer la forma de la cuenca y definir las primeras hipótesis sobre el movimiento del agua. Identificación de las principales características sociales, económicas y políticas de la cuenca
Hidrología	Identificar patrones hidrológicos a lo largo de la cuenca, cuerpos de agua y sus interrelaciones
Geomorfología	Ambiente fluvial: patrones, perfiles y dimensiones de ríos; dinámica, recurrencia de inundaciones, delimitación de planicies de inundación Clasificar y evaluar sus cambios Definir zonas de susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes
Topografía / Morfografía	Junto con la hidrología permite delimitar zonas funcionales dentro de la cuenca (captación, transporte, emisión) Ayuda a delimitar zonas de fragilidad Define cambios de altitud (útil para modelación de precipitación)
Suelos	Identificar funciones de los suelos, sus potencialidades y su susceptibilidad (drenaje, erosionabilidad)
Variables climáticas	Permite identificar temporalidad, tendencias y erosividad. Posibilita la construcción de modelos de balance hídrico o de precipitación-escorrentía
Vegetación natural	Distribución de tipos de vegetación natural, describe el grado de modificación del paisaje y sus presiones Definición de ecosistemas riparios Permite la identificación de áreas con especial importancia para su manejo

Cuadro 5. Continúa

Tipo de datos	Uso de los datos
Características bio-físicas	
Biodiversidad (terrestre y acuática)	Relacionada con las condiciones bio-físicas (geomorfología, suelos y vegetación) permite conocer el estado de naturalidad de la cuenca y permite la identificación de áreas con especial importancia para su manejo
Presas, bordos	Identifica tamaño, uso, número y distribución en la cuenca. Relacionar con retención de sedimentos (y consecuencias cuenca abajo), interrupción del hábitat acuático, salud de ecosistemas riparios, calidad de agua y usos consuntivos del agua
Actividades agro-silvo-pecuarias	
Actividades agropecuarias y forestales	Explicar los sistemas de producción (tipos, insumos, rendimientos, mano de obra, cultivos), incentivos económicos (subsidios). Zonas de comercialización dentro y fuera de la cuenca, "cuellos de botella" Identificación de fuentes potenciales de contaminación difusa
Prácticas de manejo	Identificar prácticas de manejo (control de erosión), prácticas culturales, sus efectos y posibles modificaciones
Cohesión institucional	Instituciones presentes: acuerdos, grado de aceptación, sanciones, participación activa de la población Actores principales, líderes, equidad de género en la toma de decisiones Tenencia de la tierra, conflictos
Actividades productivas	
Industrias, comercios	Identificar fuentes potenciales de contaminación puntual Medidas de control actuales. Organización del sector
Ciudades	Fuentes potenciales de contaminación puntual. Medidas adquiridas para su control (plantas de tratamiento: tipo, funcionamiento), gestión de residuos sólidos Áreas verdes circundantes
Características demográficas y socio-económicas	
Población	Tipo (rural, urbano). Actividades prioritarias, organización. Conflictos actuales y potenciales (información recabada a través de entrevistas)
Usos principales del agua	Usuarios, posibles conflictos, estrategias para distribución del agua, fuentes de agua y su calidad. Cambios en el tiempo

Cuadro 5. Continúa

Tipo de datos	Uso de los datos
Condiciones de los cuerpos de agua	
Calidad de agua	Indicadores básicos (DBO, DQO, SST, bacteriológicos) en el tiempo, muestras en las desembocaduras de cuenca, subcuencas y/o principales cuerpos de agua
Cantidad de agua	En principales ríos, manantiales, situación de acuíferos, considerando temporalidad y calidad
Hábitat acuático	Presencia de especies endémicas e invasoras
Procesos de deterioro	
Procesos de deterioro	Fragmentación, secundarización y salud de la vegetación natural; Degradación de suelos (tipo, intensidad, ubicación y causa); Contaminación de cuerpos de agua (fuentes contaminantes); Sobre-explotación de acuiferos (usos); incendios, inundaciones. Considerar temporalidad, ubicación en cuenca, causas, ecosistemas y poblaciones afectadas
Instrumentos de gestión ambiental	
ANP sitios RAMSAR, ordenamiento ecológico	Status, plan de manejo, presiones, ubicación en la cuenca en relación con los flujos de agua (y su calidad)

Uno de los mayores desafíos en esta etapa es determinar si se tiene toda la información necesaria para identificar las relaciones entre causas-externalidades a lo largo de la cuenca. Siempre habrá la tentación de seguir obteniendo más datos, pero el proceso debe seguir su marcha, por lo que es necesario identificar con precisión los vacíos. Éstos se expresan en la imposibilidad de ligar, con alguna certeza, los orígenes del deterioro ambiental con sus consecuencias, basándose en datos caracterizados por una calidad adecuada. Muchas veces usar datos de baja calidad puede llevar a decidirse por prácticas de manejo inconvenientes, que, a largo plazo, aumentan los costos económicos y reducen la confiabilidad en el proceso (EPA 2005). Es necesario considerar que la colecta de datos existentes, así como de nuevos datos, la identificación de vacíos y el análisis de los datos constituyen un proceso interactivo e iterativo.

Ante la perspectiva de resultados inciertos, productos de la compleja interacción entre ecosistemas y aprovechamiento, el uso de modelos, que propongan distintos escenarios, puede dar mayor certeza a la toma de decisiones. Hoy en día, los modelos cubren un abanico extenso de temas; desde las implicaciones de asumir prácticas de conservación de suelos y agua para una cuenca (Hessel

y Tenge 2008), las predicciones sobre el funcionamiento de ecosistemas acuáticos ante la ingreso excesivo de sedimentos (Collin y Anthony 2008) o las consecuencias por el sellamiento de superficies urbanas (Reilly *et al.* 2004). Los modelos más complejos establecen una relación entre prácticas agrícolas y el costo-beneficio social (Colombo *et al.* 2006) o las relaciones posibles entre las alternativas de regulaciones de uso del suelo y sus impactos ambientales (Conway y Lathrop 2005). Finalmente, las acciones que se realicen en el marco del manejo de cuencas, pensadas en el largo plazo, deberán adaptarse y/o mitigar los efectos del cambio climático. Los estudios que se están realizando para México (véase: http://cambio_climatico.ine.gob.mx) muestran claramente la necesidad de incorporar esta variable en las decisiones que se tomen en relación con el manejo de los recursos naturales. Para ello, también puede ser adecuado utilizar modelos que relacionen el cambio climático con los cambios en el paisaje (Wadsworth y Swetnam 1998, entre otros).

Desde una perspectiva ecológica, y bajo el enfoque de manejo de ecosistemas, Maass y Cotler (2007: 45) proponen algunas preguntas básicas como ¿cuáles son los procesos ecológicos que sostienen la integridad de este ecosistema?; ¿cuáles son los principales factores que están alterándolo y cuáles son sus consecuencias actuales y potenciales?; ¿cuál es la escala espacial y temporal adecuada para abordar el manejo de este ecosistema?; ¿cuáles son los procesos económicos y productivos que afectan a los ecosistemas? ¿qué valores, actitudes o conductas repercuten en el control y/o mantenimiento de la integridad estructural y funcional de los ecosistemas? Las preguntas desde una perspectiva sociológica tienden a ser diferentes y a centrarse en el actor social como eje de la acción pública (Bardach 2008). Finalmente, desde una perspectiva de intervención gubernamental, a través de las políticas públicas, las preguntas a responder serían: ¿cuál es la población que está siendo afectada?; ¿cuáles son las consecuencias actuales y potenciales del problema ambiental para el bienestar público?; qué actores se están beneficiando y qué actores serían afectados a partir de una solución técnica?; ¿cómo conciliar los intereses económicos de los actores productivos y los intereses públicos ambientales?

Para responder a estas preguntas es necesario recurrir al diálogo entre el conocimiento práctico y el científico a través de procesos de investigación-acción. En este sentido, resulta importante procurar la participación de los actores, tanto de usuarios de recursos como de autoridades gubernamentales, para identificar problemas, causas y consecuencias e ir delineando, desde esta primera fase, las posibles alternativas de solución. La interdependencia entre los componentes ecológicos y

la multiplicidad de usuarios a nivel de cuenca hidrográfica requiere que todos los interesados participen en el diseño e implementación de prácticas de manejo en una cuenca (Johnson *et al.* 2001).

Tratándose de proyectos de manejo integral de cuencas, es importante construir el problema en términos de problema común a los diferentes actores y, de interés público, en la medida que afecta el bienestar de la población; de lo contrario, se corre el riesgo de no encontrar suficiente apoyo social para justificar la necesidad de la acción pública o colectiva para solucionarlo. Contar con la información necesaria para respaldar la importancia pública del problema será de utilidad para persuadir a los diferentes actores involucrados y lograr su colaboración y cooperación en las acciones pertinentes.

En algunos casos la identificación de los problemas de una cuenca puede obtenerse de un estudio biofísico y social afinado con talleres participativos, acompañados de reconocimientos de campo. Con el propósito de contar con información necesaria para la justificación y relevancia del problema es conveniente contar con un análisis sobre la relación causa-efecto temporal de los problemas ambientales, y complementarla con la percepción de la población sobre cómo los problemas ambientales afectan el desarrollo de sus actividades o viceversa.

En la práctica, hoy en día en la mayoría de los casos de estudio un grupo consultor realiza un diagnóstico ambiental y social que se afina con la participación de la población para priorizar las acciones; sin embargo, se presentan algunas variantes. La diferencia reside en el enfoque del diagnóstico, los temas abordados y el manejo de la información necesaria para el entendimiento del funcionamiento de la cuenca. En ese sentido, la mayor parte de los planes de manejo realizados hoy en día se basan en un diagnóstico básico y descriptivo, tanto desde el punto de vista ambiental como social. Los temas que usualmente se abordan son la erosión de suelos, la vegetación y uso de suelo y a veces se presentan datos puntuales sobre la biodiversidad y fuentes de agua. Entre los datos de índole socio-económica se caracteriza a la población: su distribución, tamaño de localidades, índices de marginación, analfabetismo, actividades productivas y otras variables provenientes de estadísticas nacionales. En estos estudios se da poco énfasis a la identificación y análisis de *stakeholder* o

actores relevantes,[3] así como de las instituciones que influyen en las decisiones de los habitantes de la cuenca.

Generalmente estos apartados no se abordan de manera sistémica, por ello las soluciones no abarcan todas las causas de los problemas.

Los diagnósticos para el manejo de cuencas son tan diversos como el perfil de las instituciones que los realizan, como asociaciones civiles, universidades públicas, organismos gubernamentales, consultoras privadas u ONG. Pero sin duda, el perfil del grupo consultor influye en gran medida en los temas prioritarios del estudio.

La mayoría de las veces la fuente de información utilizada proviene de estadísticas nacionales o bien de información estatal y municipal. Dado que el tamaño de las cuencas, como unidades de gestión, son generalmente de una decena a una centena de kilómetros cuadrados, la información disponible a escala regional (datos estadísticos a nivel nacional-estatal y cartografía a escala 1:250,000-1:100,000) es demasiado general, por lo que resulta poco apropiada. El uso de fotografías aéreas o de imágenes satélites, poco utilizada en los diagnósticos, resultaría de gran utilidad para tener una visión espacial y temporal de los efectos de los diferentes usos de suelo, así como de los procesos de erosión y la distribución de la población, entre otros, en el territorio. Además, permitiría construir un nivel base y generar indicadores a partir de los cuales se podrían llevar a cabo un mejor monitoreo sobre las zonas trabajadas y el impacto de las acciones realizadas (véase más información al respecto en la sección 7: Evaluación y monitoreo).

---

3 Dado que en la mayoría de la literatura sobre gestión integral de recursos hídricos en cuencas, el concepto de stakeholders se utiliza el término generalmente para referirse a los usuarios del agua de una cuenca, pero en realidad es un concepto de más amplia aplicación. Para efectos de esta publicación es oportuno aclarar que el término *stakeholders* o actores relevantes incluirá a todos aquellos actores que funcionan como apostadores o agentes de influencia en el proyecto (Arellano 2004). De acuerdo con esta definición, los stakeholders externos serán quienes podrían afectar o ser afectados por la acción, los productos o servicios de la organización (Bryson y Alston 1996:48), representada en este caso por la asociación de cuenca correspondiente. De este modo, al hablar de stakeholders nos estaremos refiriendo a aquellos individuos u organizaciones del sector público, social o privado, que comparten intereses sobre la cuenca, cuyo liderazgo y dotación de recursos (experiencia, información, recursos económicos, concesiones sobre el agua, propiedad de tierras, sistemas de manejo o producción, etc.) son relevantes para el desarrollo del proyecto.

3.1.1 Definición de los principales problemas

Es ampliamente reconocido que la interdependencia entre los componentes ecológicos y la multiplicidad de usuarios a nivel de cuenca hidrográfica requieren que todos los interesados participen en el diseño e implementación de prácticas de manejo (Johnson *et al.* 2001). A este respecto, Knox *et al*. (2005) refieren que "un manejo socialmente óptimo de recursos requiere una acción colectiva en los procesos de negociación, toma de decisiones, manejo y resolución de conflictos entre todos los interesados de la cuenca hidrográfica".

Como se mencionó anteriormente, la identificación de los principales problemas de la cuenca se obtiene mediante un estudio biofísico y social afinado con talleres participativos. En el estudio se utiliza información ya establecida acompañada ocasionalmente de reconocimiento de campo. Sin embargo, rara vez estos estudios analizan las relaciones causa-efecto de los problemas ambientales. La escasa validación con trabajo de campo, considerando una evaluación temporal y estableciendo indicadores, origina que la definición de los principales problemas esté basada principalmente en la percepción de la población.

Para el análisis del problema siempre surge la pregunta de cuánta y qué tipo de información se debe tener. La respuesta dependerá del tamaño de la cuenca en la que se esté trabajando y del tipo de problema que se trate. Por ejemplo, en cuencas pequeñas la información deberá ser más precisa, lo que representa la necesidad de generarla para cada caso. Es importante expresar el problema en términos económicos y sociales para poder justificar la acción pública y el uso de recursos públicos en su solución, así como para atraer el interés de los actores que se benefician de los recursos de la región.

Para el tema del agua sería necesario contar con información proveniente de estaciones hidrométricas y de calidad de agua al menos a nivel de subcuencas. Dado que esta información, como la de otros temas relevantes, no está presente en la mayoría de las cuencas y subcuencas del país, es necesario incorporar la variable de incertidumbre en la toma de decisiones. Esta situación nos pone ante el dilema de generar toda la información necesaria que nos facilite la comprensión de un problema, con el propósito de evitar partir de supuestos básicos que nos pueden conducir a soluciones simplistas. En este punto cabe la pena recordar la característica adaptativa del manejo de cuencas, por lo que las etapas de planeación-implementación-monitoreo se encuentran estrechamente ligadas. Por ello, con información básica, pero dispuesta de manera sistémica, se pueden ir analizando algunos problemas.

Posteriormente, durante la etapa de implementación y de monitoreo de las acciones se irá evaluando si los resultados son los esperados en función a las premisas planteadas en un inicio.

En todos los casos estudiados, se otorga a la percepción de la población un peso muy importante en la definición de los problemas. A este respecto es necesario considerar que la percepción es un elemento subjetivo, que puede estar determinado por algún evento aislado o eventos recurrentes que construyen la experiencia personal. Por otro lado, las personas no perciben la realidad externa en su totalidad ni de la misma manera (Durand 2008) ya que la percepción pasa de ser algo que simplemente nos sucede a un proceso en el que interviene la experiencia y las vivencias personales (Milton 1982). Así, observamos que los procesos de degradación, deforestación o cambio climático son comprendidos e interpretados de formas muy diversas por distintos sectores de la sociedad; y en muchos casos, aún cuando los sectores científicos e intelectuales se han dedicado a difundir el riesgo que detectan en este tipo de dinámicas, las comunidades e individuos pueden verlos como procesos que no son en sí mismos negativos o simplemente ni siquiera los identifican (Durand 2000; Arizpe *et al*. 1993; Lowe y Rüdig 1986; Ellen 1989). Esta aclaración no busca desmerecer la importancia de la percepción de la población en la definición y análisis de los problemas, pero si consideramos necesario matizar e integrar esta percepción con los datos recogidos y validados en campo. Es decir, es necesario realizar una integración seria y comprobada entre el conocimiento local y el conocimiento experto o formal.

Por otro lado, la población de un determinado lugar tiene un entendimiento de la problemática de su entorno inmediato y, sobre todo, de sus urgencias más evidentes, que pueden corresponder a su localidad, ejido o municipio. Sin embargo, rara vez tiene la noción de la cuenca como un territorio que engloba e integra procesos, donde quedará huella de todas las actividades que se realicen o se dejen de realizar.

Aunado a esta situación nos encontramos que la herencia del trabajo de desarrollo rural en México ubica a los ejidos y comunidades como centros de atención para solucionar problemas sobre la oferta de bienes y servicios básicos. Este enfoque también permea en los técnicos encargados del proceso del MIC, quienes se concentran en atender las necesidades expresadas por la población, sin considerar las externalidades que las soluciones propuestas pueden generar hacia la cuenca.

En este sentido, la mayor parte de las veces el vínculo entre el técnico y la población está marcado por una dinámica expresada claramente por Reyes cuando se refiere a la relación entre los equipos de investigación y la población (2006:60):

En no pocas ocasiones, los equipos de investigación relegan el objetivo central de crear conocimientos y vuelcan sus mayores esfuerzos hacia un activismo social puro. Entonces se involucran en la búsqueda de respuestas a las principales reivindicaciones económicas y políticas demandadas por las comunidades o los sectores sociales. En estos casos no hay investigación seria, los datos que se recogen son pobres en cantidad y calidad; como consecuencia, se desvirtúa la investigación o se le confunde, por ingenuidad o mala intención, con la promoción social.

Este arquetipo de incorporación de la población, bastante común en los manejos de cuencas en México y en otros países, constituye uno de los paradigmas que deben cambiar hacia un "enfoque de participación de todos los interesados, asociando los intereses sociales, técnicos y políticos en un proceso de concertación pluralista" (FAO 2007b).

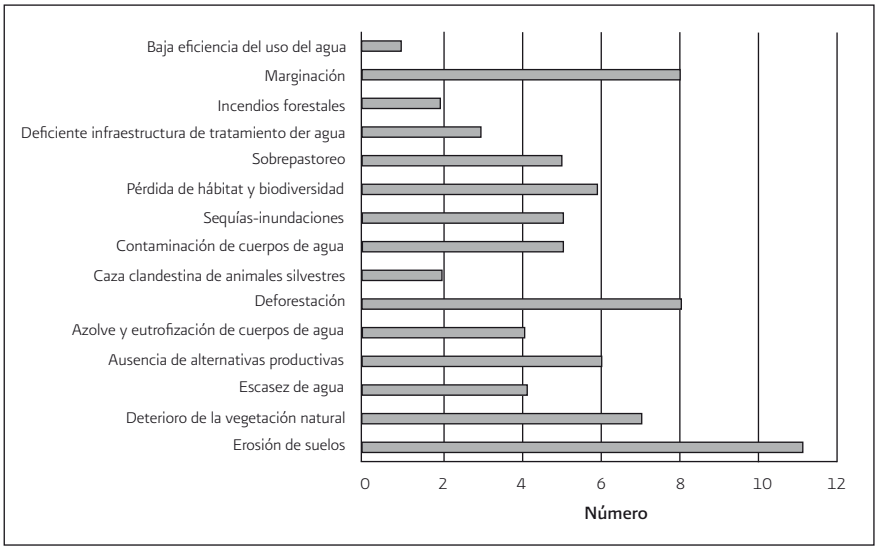
Es necesario recalcar que la participación ha sido uno de los pilares de los procesos de manejo de cuencas. Algunas premisas sobre esta participación, conocidas desde la década de los ochenta e incorporadas en diversos programas públicos en México, siguen siendo pertinentes:

I La gestión de los recursos naturales no puede tener éxito ni ser sostenible sin el apoyo y la participación de los usuarios de los recursos naturales
II Los participantes deben tener capacidad de tomar decisiones y responsabilidad, y
III La promoción de la participación en el manejo de cuencas es un proceso de larga duración para el cual es necesario contar con los medios adecuados (FAO 2007b)

Hoy en día, resulta claro que los pobladores y las comunidades locales no son los únicos sujetos importantes para el manejo de las cuencas. Las asociaciones de productores, empresas privadas, ONG, instancias de gobierno, entre otras, son actores que ejercen influencia en las decisiones internas de las localidades. Por ello el manejo de cuencas debe buscar la coordinación, la negociación y la creación de alianzas para la consecución de una estrategia específica, ya sea a través de compensaciones locales, regulación o intercambio tecnológico y conocimiento para mejorar procesos productivos.

Entre los principales problemas percibidos por la población, en los casos analizados en este documento, se encuentran: la erosión de suelos, la deforestación y los problemas relacionados con la marginación (pobreza, migración) (figura 8).

Figura 8. Principales problemas percibidos en todos los casos estudiados. Elaboración propia



Una vez que el técnico, junto con la población, determina las prioridades, cabe preguntarse hasta qué punto éstas son atendidas en los MIC. En la generalidad de los casos, problemas detectados como erosión de suelos o deforestación son atendidos, de manera parcial y localizada, mediante prácticas preestablecidas en los programas (véase la sección Implementación de acciones de conservación de suelos); para los problemas de escasez de agua son utilizados sistemas de captación de agua de lluvia (como en La Ciénega y Laguna de San Isidro), o en algunos casos, como Mesa de Escalante, mediante la incorporación de un sistema de infraestructura de agua potable. La calidad del agua es un problema identificado claramente en varios casos pero poco atendido; no se realizan estudios específicos para identificar las causas de contaminación, por lo cual tampoco se prevén modificaciones en los sistemas de producción o actividades relacionadas para reducir la contaminación. Un caso particularmente claro de la falta de incorporación de todos los actores para la solución de la problemática, es la explotación de materiales pétreos

(mármol) en la microcuenca Sombrerete. Esta actividad fue identificada como una de las de mayor impacto negativo localmente; sin embargo, el plan de manejo no dispuso ninguna actividad para mitigar dicho efecto.

Por otro lado, la percepción de la población no identifica como un problema la deficiencia en las reglas y normas para el uso de bienes comunes, aunque en el camino muchos de los proyectos han tenido que enfocarse en ello para poder realizar sus acciones. Sin este paso previo, casos como Lagunillas, Sombrerete, Chilapa, Mesa de Escalante o Ayuquila-Armería, entre otros, no hubiesen tenido los resultados con los que cuentan hoy en día.

3.2 Etapa de planeación

Una vez que se han identificado los principales problemas de la cuenca es posible emprender la etapa de planeación. El primer paso consiste en la definición de los objetivos principales o el futuro deseado, un esfuerzo colectivo para asegurar que los diferentes actores e intereses que prevalecen a lo largo de la cuenca, se identifiquen y se comprometan con el proyecto. Con este propósito, el acuerdo sobre los objetivos debe seguir, al menos de manera general, un acuerdo sobre las acciones y medios necesarios, que los sustente como la mejor estrategia posible para alcanzar los objetivos establecidos. Para ello es fundamental la utilización de la información generada durante el diagnóstico.

En la definición y acuerdo de la estrategias adecuadas (relación entre acciones y medios con metas y objetivos), el conocimiento técnico-factual adquiere mayor relevancia, ya que, independientemente de cuál haya sido el problema identificado, es importante que entre los actores involucrados exista la certidumbre de que se están combatiendo las causas que lo originan. En este sentido, es necesario contar con técnicos profesionales capacitados para proponer las alternativas de solución más apropiadas en cada caso, atendiendo siempre los criterios de eficiencia y eficacia y empatando costos y beneficios, tanto en los procesos sociales como en los ambientales de la cuenca. Es importante asegurar que la estrategia se adecue a la lógica temporal y espacial de los recursos naturales de la cuenca. En este sentido, es conveniente acordar la definición de áreas prioritarias o áreas críticas (Brown *et. al*. 2000) al interior de la cuenca como unidad hidrográfica (subcuenca, microcuenca). La selección de estas áreas se efectúa en función del impacto que ejercen los procesos que en ella se realizan (agropecuarios, industriales y urbanos); y su priorización dependerá de la magnitud de dicho impacto y de su localización a lo largo de la misma. Como

revisaremos en la siguiente sección, en la medida que la planeación considera estos elementos como parte de sus acciones estratégicas, resulta más fácil coordinar las acciones y realizar una asignación eficiente de recursos.

Un plan de manejo de cuenca, dependiendo de las condiciones biofísicas y socioeconómicas y de sus problemas específicos, puede enarbolar distintos objetivos, entre los cuales, podemos mencionar:

- Conservación de la calidad y la cantidad del agua
- Conservación y protección de los recursos naturales
- Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales con fines productivos
- Prevención y control de externalidades negativas por la degradación o el mal uso de los recursos naturales
- Disminución y control de fuentes de contaminación puntual y difusa
- Control y prevención de desastres naturales (incendios, inundaciones, etc.)

Independientemente de cuál de estos objetivos se favorezca a través del plan, cada uno de ellos, implícitamente, obliga a mantener la interacción equilibrada de los ecosistemas de la cuenca y sus principales recursos (agua, suelo y vegetación), con los procesos económicos, sociales y culturales de la población que alberga.

Entre los casos estudiados en este libro podemos observar que cada uno de ellos trabaja expresamente con uno o varios de los objetivos arriba señalados. Por ejemplo, el caso de Mesa de Escalante, en Guanajuato, ha dado mayor prioridad a la conservación del suelo y el agua, mediante la reconversión de sus sistemas de producción, que favorecen la productividad de los recursos en el largo plazo. El caso de Emiliano Zapata ha priorizado la reducción de sedimentos en sus cuerpos de agua a través del manejo sustentable de las áreas de agostadero y de la reforestación en las partes altas. En la microcuenca de Sombrerete se ha priorizado la actividad silvopastoril con aprovechamientos forestales no maderables, lo cual ha implicado acciones de conservación de suelo y reforestación de considerables extensiones de tierra con especies de pino piñonero y enebro. En Chilapa se fortalecieron los agroecosistemas locales y se restauraron las fuentes de agua (manantiales), mientras que en la cuenca del Lagartero se puso énfasis en la disminución de riesgos de inundación en la cuenca baja. Finalmente, puede mencionarse el caso de la cuenca de Ayuquila-Armería, donde el trabajo coordinado entre diversas instancias permitió afrontar las principales fuentes de contaminación de agua, a saber, las descargas del ingenio azucarero y aquéllas provenientes de los municipios de la cuenca media.

Cuando el proceso es coordinado por actores gubernamentales se observa que los procesos de planeación participativa se caracterizan, en un inicio, por el predominio de la desconfianza hacia los proyectos. Ésta tiende a disminuir al generarse resultados positivos de las acciones, los cuales incrementan la participación de la población gradualmente (caso Sombrerete). Sin embargo, el proceso se agrava u obstaculiza con la elevada rotación del personal de las instancias gubernamentales, en donde las relaciones de confianza con los productores se pierden y deben volver a formarse, ante la llegada de nuevos actores cuyos intereses, personales o políticos, afectan los objetivos institucionales. Por otro lado, también se observó que en el caso de microcuencas, donde existían previamente organizaciones no gubernamentales que habían incorporado a los mismos productores la aceptación fue relativamente más sencilla (caso de Chilapa-Zitlalá).

Salvo los casos de la cuenca Ayuquila-Armería y de la cuenca Largartero todos los demás observados cuentan con un plan de manejo. Cada uno de ellos parte de un diagnóstico general de las condiciones ambientales y socioeconómicas de la microcuenca, establece objetivos definidos, llevan a cabo una priorización de metas indicativas de la pregunta sobre cómo avanzar, y se definen acciones, costos y fuentes de financiamiento en el corto y mediano plazo (entre uno y cuatro años). Este grado de institucionalización se explica porque la metodología del Programa Nacional de Microcuencas (PNM) señala la elaboración de un plan, denominado plan rector de producción y conservación (PRPC), elaborado por el técnico designado. Los casos que adoptaron el modelo del PNM promovieron la participación de los habitantes de la microcuenca en cuestión, no sólo de los productores. Desafortunadamente, aun cuando se ha impulsado este procedimiento, en algunos casos ha prevalecido la participación masculina a través de quienes detentan los derechos ejidales sobre el área del núcleo agrario, lo que puede ser entendido como resultado de la propia dinámica social y cultural de las comunidades.

Los planes son el resultado de procesos más o menos participativos que, en su preocupación por la inclusión de los principales actores, organizaron sesiones de información, talleres de capacitación, consultas públicas y asambleas. Sin embargo, estas actividades se realizan en el contexto de la microcuenca, donde se definen los objetivos sin consideración de los problemas de la cuenca principal.

Además del establecimiento de objetivos y estrategias, la planeación adquiere relevancia en la medida que de ella se derivan ciertas ventajas que favorecen el proceso de manejo de cuenca.

3.3 Etapa de implementación

El proceso o fase de *implementación* constituye la programación de las acciones señaladas por la estrategia establecida considerando los recursos disponibles y potenciales, tratando de coordinar las acciones temporal y espacialmente. Éste es el momento en que se debe definir a los responsables de las acciones y los recursos disponibles y necesarios para cumplir con las tareas asignadas. En la mayoría de los casos ocurrirá que los recursos necesarios no son suficientes, ya que no existe un fondo único para el manejo de la cuenca, por lo que será necesario identificar cuáles son las posibles fuentes de financiamiento para la adquisición de los insumos requeridos en cada caso.

Es probable que en esta etapa de implementación, la ejecución de acciones requiera de la elaboración de proyectos específicos. Sin embargo, es importante valorar la asignación de recursos que se destinen a estos proyectos en función de su contribución para lograr los objetivos establecidos en el plan principal. Así, por ejemplo, si el principal problema de la cuenca es la contaminación industrial, será necesario que los recursos se asignen a proyectos con este propósito, evitando distraer los esfuerzos y recursos en proyectos como estabulación de ganado o reforestación. Si bien una misma cuenca puede presentar diferentes problemas, éstos deben ser priorizados consensualmente y atendidos progresivamente para evitar dispersión de recursos y el consecuente desánimo de los *stakeholders* ante la ausencia de los resultados esperados.

Cabe señalar que, en este punto, es necesario diferenciar entre los recursos propios de la organización de cuenca y los recursos de las diferentes agencias y los actores cuyas decisiones y recursos impactan el territorio de la cuenca. Los primeros son susceptibles de ser ejecutados a partir de decisiones de la organización de cuenca, en tanto que los segundos, como se verá más adelante, pueden ser orientados hacia los objetivos establecidos en el plan de manejo sólo a través de incentivos (económicos, fiscales), y de la persuasión para aplicar las mejores prácticas e innovaciones tecnológicas.

Así, la factibilidad de un proyecto de manejo de cuenca, como unidad de planeación e implementación, estará dada a partir de las dimensiones y alcances de los programas que *para ella se diseñen*, los niveles de decisión que incorpore y los recursos económicos e instrumentos legales con los que pueda contar, para realizar las compensaciones pertinentes entre los actores. En otras palabras, de nada servirá elaborar un plan de manejo de cuenca si no se cuenta con la participación,

aprobación, interés y voluntad de los principales actores con poder de *regulación* y *asignación* sobre los recursos naturales (agua, suelo y vegetación); todos ellos necesarios para realizar la implementación de las acciones definidas en la planeación.

3.4 Etapa de evaluación

La etapa de evaluación, comúnmente rezagada en los procesos de manejo de cuenca, es de suma importancia para retroalimentar las acciones estratégicas y las soluciones técnicas aplicadas. Como se verá en el acápite 7, la evaluación se realiza a partir de un sistema de indicadores previamente definidos, ya sean cualitativos o cuantitativos. En la etapa de evaluación se genera información para evaluar el resultado de las acciones ejecutadas. Esta permitirá tomar decisiones sobre las modificaciones necesarias al plan o la intensidad de las acciones en la etapa de implementación. Así, su primera finalidad es el poder retroalimentar las decisiones definidas en la fase de planeación y modificarlas de acuerdo con la tendencia de los efectos registrados. En un segundo momento, la evaluación permite a los actores obtener un aprendizaje estableciendo relaciones entre acciones y efectos, mediante la conversión de las experiencias en conocimiento. Finalmente, su tercer objetivo, no menos importante, es el poder identificar efectos no intencionales que podrían causar problemas posteriores al proyecto.

El poder conocer los resultados obtenidos y los avances logrados resulta de gran importancia en la percepción de los actores, toda vez que les permite darse cuenta de los alcances de la acción conjunta. Esto, que en un primer momento podría parecer superficial, es determinante para mantener la motivación de los actores y el interés de los principales *stakeholders*. Como sucede en toda empresa social o económica, si no se obtiene el bien colectivo esperado, que redunde en el interés particular de los participantes, el costo de oportunidad de los recursos y esfuerzos invertidos incrementará hasta llegar al punto de retirar el apoyo y la confianza al proyecto.

En los casos revisados, los planes mencionan la etapa de evaluación de manera dispersa y prácticamente en ningún caso se determinan indicadores específicos que permitan valorar las acciones realizadas con respecto a los objetivos establecidos. Probablemente, y de acuerdo con lo expresado por el Ing. Omar Marín Caraza, Coordinador de Microcuencas-FIRCO en San Luis Potosí, la medición representa un costo mayor para los participantes en tecnología, tiempo y recursos. En este sentido, se ha optado únicamente por la comparación visual directa o mediante el uso de registros fotográficos para cotejar entre escenarios "antes y después".

En el caso específico de la cuenca Ayuquila-Armería, el compromiso del sector académico, y su interés en los problemas locales, han facilitado la creación de un instituto. El IMECBIO ha establecido un sistema de monitoreo sobre la calidad de agua que cuenta con registros realizados incluso antes y después de los cambios tecnológicos introducidos en el Ingenio Melchor Ocampo. La información generada por este centro ha servido para proponer acciones sustentadas en información confiable, obtenida mediante metodologías científicamente aprobadas, lo que ha podido disminuir la incertidumbre y el manejo político de la información.

3.5 Importancia de la planeación para la gestión de cuencas

Entre las diferentes fases que constituyen un proceso de manejo integral de cuenca, la planeación resulta de gran importancia en la medida que marca el inicio de un proyecto colectivo. A lo largo de la elaboración del plan correspondiente, se facilita la creación de una visión compartida entre los actores que cohabitan una cuenca y provee de un documento que, eventualmente resulta imprescindible para la contextualización de cada individuo respecto de la misma. Entre los beneficios que se derivan del proceso de planeación podemos destacar los siguientes:

Creación de visión compartida

Contar con un plan de acción, facilita la creación de una visión compartida entre los actores de una cuenca y permite contar con un documento que posibilite la contextualización de cada actor, gubernamental o privado, respecto de la cuenca a la que pertenece y los efectos que sus actividades producen en ella. Sin embargo, para lograr este fin es imprescindible llevar a cabo acciones para que la socialización del plan no quede sólo entre los actores involucrados en el manejo, sino también entre los habitantes que coexisten en la cuenca, de tal manera que todos conozcan los propósitos y los esfuerzos que se están realizando.

Este proceso puede resultar de gran utilidad para favorecer el apoyo público del plan, y con ello generar mayores incentivos para su cumplimiento. Del mismo modo, este documento provee una oportunidad para mejorar la educación ambiental de los ciudadanos y entender cómo afecta el desarrollo de los asentamientos humanos en la dinámica de las interacciones de una cuenca. Como ejemplo de esta práctica, destaca el Programa Regional de Educación Ambiental a cargo de la Universidad de Guadalajara, con el financiamiento de la Junta Intermunicipal de

medio ambiente para la gestión integral de la cuenca baja del río Ayuquila (JIRA), el cual, a través del uso de diferentes medios[4] está logrando un consenso ciudadano sobre la separación de desechos sólidos, fomentando en los habitantes de los municipios un sentimiento de orgullo regional al participar reciclando sus desechos y cuidando los recursos ambientales de la cuenca.

Convergencia en las tendencias de conservación y desarrollo

La existencia de un plan para el manejo integral de cuenca que considera, por un lado, los criterios de funcionalidad de la cuenca y, por el otro, los criterios de eficiencia económica para maximizar el aprovechamiento de recursos utilizados por los agentes productivos, contribuye a la convergencia de las acciones para mantener el equilibrio entre procesos naturales y sociales dentro de la cuenca (Wagner 2005).

Así, un plan de manejo de cuenca que observa estos principios representa el compromiso entre los actores para coordinar sus acciones reconociendo que la convergencia entre la conservación y el desarrollo es un bien colectivo, que en última instancia es vital para la sobrevivencia y convivencia social. En la medida en que los objetivos de los planes de manejo se adecuen a la realidad socioeconómica de la cuenca se podrá evitar o disminuir la intensidad del conflicto de intereses entre actores, lo cual podría implicar el fracaso del proyecto desde su inicio. El plan de manejo de una cuenca debe englobar proyectos que sumen, evitando la confrontación de intereses mediante perspectivas de responsabilidad social ambiental.

En la medida que un plan de manejo de cuenca consiga conciliar los intereses económicos con los ambientales se evitarán conflictos como aquéllos derivados de la aplicación de instrumentos de planeación rígidos y con ausencia de consensos.

En zonas con alta intensidad productiva, las condiciones sociales y económicas propias de sus habitantes hacen prácticamente imposible "prohibir" el aprovecha-

4 Este programa consta de diversas actividades dirigidas y adecuadas a distintos públicos. Tales actividades forman parte de una estrategia de comunicación que promueve a través de medios como una página web, demostraciones vecinales, talleres, conferencias, audiovisuales, canciones, obras de teatro, carteles, letreros, reseñas, botones y video clips, entre otros, la protección ambiental de las zonas urbanas y rurales de la cuenca. Actualmente está concentrado en diez de los municipios de Jalisco que forman parte de la JIRA (véase la página web: http://www.jira.org.mx).

miento de los recursos naturales o relocalizar a las personas en áreas alejadas a sus comunidades y lugares de origen. Esta situación, que con frecuencia se observa en el caso de México, provoca enfrentamientos y conflictos entre autoridades gubernamentales y comunidades rurales, mismos que, en la mayoría de las ocasiones, han llevado a la inmovilización de los proyectos de conservación o a su obstaculización por parte de los actores sociales.

Un ejemplo de este escenario es el caso de la microcuenca de Arroyo Santiago en Topilejo, Tlalpan, D.F. en donde los planes de desarrollo urbano de la ciudad han considerado esta zona como suelo de conservación para uso forestal por su importancia como área de recarga de los acuíferos de la ciudad de México. Sin embargo, estas tierras pertenecen al ejido de San Miguel Topilejo y, desde hace décadas, sus habitantes realizan actividades agrícolas y de pastoreo sobre el 70% de su superficie. En los últimos años, el proceso de conurbación con la ciudad de México ha propiciado el crecimiento de asentamientos humanos irregulares en este ejido. La Delegación de Tlalpan, en conjunto con algunas comunidades que cohabitan la microcuenca, han adoptado el modelo del Programa Nacional de Microcuencas y cuentan con el PRPC correspondiente. Este documento señala como único objetivo promover el desarrollo de las tierras y comunidades asentadas en la cuenca a partir de la valoración de los recursos naturales de la zona, los servicios ambientales que ofrece, y la participación activa e informada de los dueños de la tierra. Es decir, apuesta a la creación de una conciencia ecológica como único mecanismo de control del crecimiento urbano, lo cual se antoja sumamente débil ante la importante presión socioeconómica que enfrenta esta zona.

En este caso, las sinergias entre crecimiento urbano y conservación son claramente incompatibles y seguramente exigen soluciones más *agresivas.* Sin embargo, esta "estrategia" ha eliminado el conflicto inicial y ha permitido a las autoridades establecer un diálogo con los propietarios de la tierra para introducir cambios en las prácticas productivas, que si bien aún no son suficientes, tal como ellos mismos lo reconocen, esperan que paulatinamente, el resto de los propietarios acepten sumarse a esta iniciativa de manejo.

Otro caso similar lo observamos en la cuenca del río Lagartero, en cuya cabecera se encuentra la Reserva de la Biosfera de La Sepultura. Aquí la implementación de un manejo de cuenca busca disminuir la presión sobre el área delimitada para la conservación, mediante el diálogo entre actores y la búsqueda de alternativas viables, para el aprovechamiento de recursos naturales así como para el desarrollo de las comunidades.

Programación de acciones, seguimiento y continuidad del proyecto

Un plan de manejo de cuenca elaborado mediante un proceso participativo da por resultado la creación de un documento que, además de priorizar recursos y facilitar la programación de acciones en el corto, mediano y largo plazo, promueve la continuidad del proyecto. Al quedar por escrito los compromisos que los actores establecieron colectivamente sobre acciones específicas, los mismos actores propiciarán espacios para "exigir" y "asegurar" el cumplimiento de los compromisos contraídos voluntariamente (Ostrom 1990).

Este proceso aparece en la literatura sobre *teoría de juegos* como un juego de cooperación entre varios actores que hacen uso de recursos comunes, en donde el cumplimiento de los primeros compromisos trae consigo el cumplimiento de los siguientes. Para lograr esta dinámica es preciso que se mantengan reuniones periódicas entre los actores con el fin de conocer el avance y las dificultades que, en su caso, enfrenten las acciones comprometidas, de tal manera que los actores se puedan conocer, cuestionar y discutir las causas de incumplimiento y realizar el diseño de soluciones pertinentes.

Esta situación se presenta claramente en el caso de la microcuenca de Sombrerete en donde los habitantes no sólo han comprometido trabajo mediante la modalidad de "tequios" (trabajo comunitario), sino también recursos económicos complementarios para la realización de obras, como cercados y acciones para la conservación de suelos. También, se ha incrementado la comunicación y la coordinación entre los actores institucionales. Funcionarios del municipio de Cadereyta de Montes, de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDEA) del estado de Querétaro y de la delegación de Conafor han colaborado conjuntamente para realizar trabajos de conservación de suelo y agua que favorecen el desempeño agropecuario de la comunidad indígena que habita la microcuenca.

De esta manera, el Plan de la microcuenca se ha convertido en un instrumento que expresa el compromiso de los habitantes para trabajar de manera conjunta en la producción de bienes comunes. A través de éste, las autoridades perciben que los recursos asignados tendrán una tasa de retorno social mucho más alta que en los casos en que destinan inversiones en el "vacío", o en acciones aisladas en ausencia de un proyecto social.

Coordinación de acciones hacia un objetivo común

La elaboración de un plan, al establecer y poner por escrito los objetivos generales a partir de los problemas identificados, las soluciones acordadas y estrategias más allá de divisiones políticas y límites de propiedad, facilita la coordinación de acciones al interior de la cuenca. Independientemente del tamaño de la cuenca y el nivel de decisión involucrado, el conocimiento de los objetivos y las estrategias crea entre los actores un marco de decisión en torno a las acciones realizadas en la cuenca. El equipo de implementación y los participantes potenciales de la sociedad necesitan conocer exactamente qué es lo que la asociación está tratando de lograr, los esfuerzos propuestos, su propósito y su valor. Así, al conocer los resultados deseados, las herramientas disponibles y las metas que deben alcanzarse para conseguir los objetivos del plan de manejo, los actores estarán en mejores condiciones para colaborar desde su propio ámbito de acción, aumentando el potencial de sus recursos (Davenport 2003).

Por otro lado, en la medida que el plan ofrece una estructura racional para la búsqueda de oportunidades de financiamiento, las agencias de cualquier nivel de gobierno, al conocer mejor los problemas y líneas de acción aprobadas por sus habitantes, pueden calcular un mejor uso de los recursos públicos asignándolos donde realmente se necesitan y produzcan mayores beneficios sociales. Por este hecho, las autoridades de gobierno, dependiendo de su capacidad formal de asignación, podrán establecer y calcular mejores criterios para la asignación de los recursos en el diseño de programas gubernamentales, impactando positivamente en la oportunidad de producir mayores beneficios a menor costo.

Esta situación puede observarse en el caso de Mesa de Escalante, en donde sus habitantes, a través de su plan de manejo y los proyectos derivados del mismo, han conseguido establecer un diálogo claro y preciso con las agencias de gobierno estatales y municipales, para obtener financiamiento y capacitación sobre proyectos productivos específicos, enmarcados en un plan de manejo integral de su microcuenca. Estos proyectos van desde la elección de nuevos cultivos compatibles con la aptitud de la tierra, la adquisición de maquinaria para cosecha de avena y el mantenimiento de caminos, hasta la creación y manejo de un invernadero para producción de tomate, el establecimiento de una tortillería manejada por un comité de mujeres y la construcción de instalaciones educativas y deportivas.

Especialmente en los casos de microcuencas, el plan de manejo ha funcionado como un instrumento para definir y priorizar acciones y coordinar a los actores al

interior de las comunidades involucradas, para después convertirse en un marco de decisión que "da forma" a sus acciones individuales y colectivas posteriores. Sin embargo, su principal utilidad ha sido la de constituir un documento con el que han podido presentar claramente sus demandas y justificarlas en un proyecto de desarrollo integral. Esto les ha facilitado dialogar con los actores gubernamentales para solicitar recursos y apoyo técnico de acuerdo con la especificidad de *sus* necesidades como comunidad, evitando ser manipulados por los intereses y objetivos de las instituciones involucradas en perjuicio de la colectividad.

Este modelo sigue prácticamente la propuesta del "desarrollo deliberativo" de Amartya Sen, el cual, a partir de iniciativas 'claramente democráticas', basadas en la discusión pública y el libre intercambio de ideas de los actores involucrados en el problema, constituyen la única manera de llegar a objetivos de desarrollo viables (Evans 2004). Del mismo modo, reproduce parcialmente el modelo basado en la solución que presenta Ostrom (1990) para la 'tragedia de los comunes', el cual sanciona los intentos estatales de imponer reglas e incentivos para el manejo de los recursos de uso común y promueve planos institucionales o acuerdos que emanen del diálogo y del compromiso de la comunidad de usuarios (Portes 2006).

4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Desde las primeras etapas de diagnóstico y planeación se perfila la necesidad de crear una organización para el avance exitoso del proyecto de manejo de cuencas, misma que será fundamental para la consecución de las acciones en cada una de las fases. El enfoque de manejo integral de cuenca parte del supuesto de que habrá cooperación y coordinación entre los actores que coexisten a lo largo de una cuenca. Sin embargo, estas actitudes no se producen espontáneamente sino a través de un complejo proceso en el que los intereses de los diferentes actores vayan encontrando compatibilidad con los objetivos del proyecto. El inicio de toda organización social parte de la unión de dos o más personas que expresan su decisión de trabajar en forma conjunta con un propósito específico, a partir del cual todas las partes obtengan la satisfacción de algún interés. El manejo integral de una cuenca implica lograr un manejo socialmente óptimo de recursos, por lo que la organización promotora del proyecto deberá procurar que el acuerdo consensuado del objetivo final empate con los intereses de los actores involucrados; para ello es necesario que los procesos de integración, negociación, toma de decisiones, manejo y resolución de conflictos, sean resultado de la acción colectiva de los interesados (Knox *et al*. 2005) .

En la literatura existe un gran cuerpo teórico que respalda la importancia de la participación social en la toma de decisiones sobre la acción pública, ya sea que se trate de un proyecto colectivo, un programa público o una política pública. La participación social aparece como una condición necesaria para asegurar la consecución exitosa de objetivos de interés público a nivel federal, estatal y local (Aguilar 1993; Ostrom, 1990; Ziccardi 2004). La razón principal es que, al incluir la participación social en la elección pública, se incrementa la legitimidad de las decisiones emanadas y se genera un sentido de corresponsabilidad entre los actores, respecto a los problemas y las soluciones definidas.

La literatura sobre el enfoque de manejo integral de cuencas reconoce también la necesidad de que las decisiones se realicen de manera colegiada entre el mayor número de actores involucrados y de que exista un alto grado de confianza entre ellos, para que puedan considerarse legítimas y cuenten con reconocimiento social, más allá del ejercicio de la autoridad pública (Davenport 2002; Brown 2000; Ostrom *et al*. 1994; Basterrecha *et. al*. 1996; Dourojeanni 2000; Dourojeanni *et al* 2002; Davenport, 2003). Por esta razón, y con la finalidad de que tanto el diagnóstico como la planeación incorporen adecuadamente los problemas de una cuenca y los intereses de sus habitantes (individuos, propietarios de tierras, productores, organizaciones sociales, autoridades gubernamentales, etc.), la participación representativa y legítima de todos los actores involucrados al interior de la organización de cuenca es un requisito fundamental que debe cumplirse desde el inicio del proceso de planeación y a lo largo de todo el proyecto.

Es necesario apuntar que promover gradualmente el interés y la cooperación entre los actores implica un frágil y complejo proceso de creación de consensos en torno a los objetivos propuestos. Sin embargo, vale la pena absorber los costos de este tipo de procesos en la medida que, cuando dichos objetivos son aceptados y reconocidos socialmente y existe un sentido de corresponsabilidad entre autoridades y sociedad, las probabilidades de cooperación entre los actores son más altas en beneficio del proyecto.

Así, en los proyectos de manejo integral de cuencas la representación de todos los actores, públicos y privados, con intereses sobre los recursos, asegura, por un lado, la voluntad de cooperación de los actores principales y, por el otro, genera el apoyo público necesario para el proyecto. Su inclusión es indispensable porque estos proyectos generalmente conducen a decisiones y acciones que afectan la forma de apropiación de los recursos naturales y los procesos de producción de los diversos actores que coexisten a lo largo de una cuenca y, para ello, es necesario el

establecimiento de reglas o pautas de comportamiento que eviten comportamientos oportunistas y la degradación de los recursos naturales. En última instancia, esto se traduce en *límites o controles* sobre las decisiones particulares relacionadas con el aprovechamiento de bienes colectivos en aras de un beneficio común (Ostrom 1990).

Sin embargo, el cumplimiento de este plano institucional para el funcionamiento operativo de la organización y el proyecto colectivo dependerá de la legitimidad y la confianza que ésta tenga entre los stakeholders y habitantes de la cuenca en general. Lo anterior está en función de que en su diseño la organización integre a los principales actores e incorpore espacios de dialogo con amplia participación social para construcción de consensos, que se utilice información confiable y se generen bases de datos bajo criterios consensuados, y, finalmente, que exista transparencia en el manejo de los recursos y mecanismos adecuados para la rendición de cuentas (Ackerman 2004; Fox 2007; Blauert y Dietz 2004).

En el caso de cuencas grandes es aconsejable que la organización se plantee la integración de todas las organizaciones sociales y comunitarias que trabajan dentro de la cuenca para lograr coordinación y sinergia en el proyecto, considerando, además, que la acción interinstitucional puede generar mayor poder de negociación ante instancias centrales o internacionales (Moreno y Renner 2006).

De esta manera, los beneficios de una organización incluyente para el manejo de una cuenca podrían ser enumerados como sigue:

- Impulso de la cooperación entre los actores mediante la generación de consensos sobre la dirección y los medios del proyecto
- Incremento de la eficiencia en la aplicación de los recursos disponibles derivada de una buena coordinación de acciones
- Elección de las mejores alternativas de solución y promoción de mejores prácticas para el manejo y protección de los recursos
- Generación de compromiso de los individuos respecto a sus propios recursos naturales

Sin duda, el proceso de inclusión de actores en este tipo de organizaciones no está libre de conflictos, pero al lograrse se pueden vencer una gran cantidad de obstáculos en el proceso. Establecer organizaciones que cuenten con la legitimidad y confianza es el principal reto para poner en marcha un proyecto de manejo de cuenca, especialmente cuando éste es de dimensiones tales que debe involucrar a

la autoridad pública, no sólo como un actor más en el proyecto sino en el ejercicio del poder público para generar regulación específica para el acceso a los recursos naturales de la cuenca.

Por otro lado, la organización de cuenca es un mecanismo necesario para hacer más eficiente la aplicación de los recursos disponibles para el manejo de la cuenca, pues cumple con la función de ser un espacio de conjunción de la información sobre las capacidades de los actores, sus intereses y la existencia de recursos de las agencias de gobierno, organizaciones e individuos. Su estructura e integración deberán orientarse a disminuir los costos de información entre los actores y facilitar, mediante la sistematización de la información y la creación de espacios de diálogo, la toma de decisiones más adecuada para la aplicación eficiente de los recursos, direccionando la multiplicidad de acciones en torno a objetivos específicos.

Posterior a los problemas de diseño e integración para asegurar la toma de decisiones constitutivas, la organización de cuenca tendrá la tarea de implementar las decisiones acordadas por sus miembros, asegurar su cumplimiento y difundir de los avances obtenidos. Estas funciones son de gran importancia en la medida que, como lo demuestran algunos estudios (Michaels 1999; Cox 1997), la percepción de éxito entre los miembros de una organización de cuenca son un elemento determinante en el mantenimiento de los esfuerzos conjuntos.

Atendiendo las condiciones socioeconómicas y biofísicas propias de cada cuenca es evidente que los proyectos de manejo de cuenca resultarán significativamente disímiles entre sí. El proceso de implementación que se establezca, podría requerir diferentes grados de formalización, de división del trabajo o de especialización en sus capacidades organizacionales y técnicas, lo que, a su vez, dependerá de los recursos públicos que se involucren y la necesidad de acreditar una representación legal para contratos con particulares (asesorías, obras de infraestructura, etc.), acceso a recursos financieros o solicitud de permisos y autorizaciones.

Por lo tanto, en términos del manejo integral de una cuenca, será necesario considerar una estructura operativa de la organización para el manejo de una cuenca partiendo de los alcances de las metas y objetivos del plan, y las necesidades de los procesos de implementación y evaluación. Tomando en cuenta los siguientes factores, ya sea porque están siendo afectados por el problema en cuestión o porque serán afectados por las decisiones que emanen de la organización para su solución:

A Tamaño de la unidad geográfica en la cual se pretende trabajar
B Cantidad de actores e intereses que están relacionados con el manejo de cuenca (gubernamentales, privados y sociales)
C Actividades productivas de los habitantes
D Capacidades técnicas reales
E Recursos disponibles y fuentes potenciales de financiamiento y asesoría técnica

Tratándose de una cuenca con alta intensidad en el manejo de sus recursos naturales, gran cantidad de propietarios de tierras, usos de tierra diferentes (agricultura, ganadería, asentamientos humanos) y diversas zonas urbanas, se requerirá una organización de mayor complejidad y especialización. La organización presentará una mayor complejidad y contará con estructuras especializadas para la atención adecuada de los diferentes problemas a resolver.

En el caso de una subcuenca o microcuenca en donde conviven pocos propietarios, ya sea que se trate de pequeñas propiedades o de propiedades sociales (ejidos o comunidades agrarias), con problemas claramente definidos por ejemplo, contaminación del agua por contaminación difusa podríamos prescindir de una estructura compleja y diversificada, estableciendo únicamente los acuerdos pertinentes para la aplicación de soluciones en el sistema agrícola buscando que produzcan un menor impacto ambiental.

Como puede observarse en los casos de manejo de microcuenca presentados en este libro, en la mayoría de los casos de microcuencas la organización se apoya en estructuras preexistentes para la administración de los núcleos ejidales, tales como la asamblea, el comisariado y el comité de vigilancia, como sucede en Sombrerete,[5] o, en su defecto, en la estructura de organizaciones comunitarias como las sociedades de solidaridad social de los casos de Mesa de Escalante y Chilapa Zitlalá. En estos casos, acercar a las autoridades ejidales correspondientes

5 En este caso, la organización de los núcleos ejidales se ha visto fortalecida por funcionarios del gobierno municipal, quienes han fungido como facilitadores en la construcción de acuerdos y consensos, proporcionando asesoría técnica a los habitantes de la microcuenca y constituyéndose, al mismo tiempo, como gestores para acceder a recursos públicos federales y estatales que son asignados directamente a la comunidad; en tanto que sus habitantes se han encargado principalmente de la implementación de acciones por proyecto en un ambiente de mayor confianza y credibilidad en su propio tejido social.

ha sido suficiente para establecer un diálogo y tomar acuerdos orientados a mejorar el aprovechamiento de sus tierras (prácticas agrícolas, innovaciones tecnológicas, cambios en sistemas de producción etc.). Estos acuerdos intercomunitarios son indispensables, ya que generalmente los recursos económicos a los que tienen acceso este tipo de organizaciones sociales deben ser solicitados y ejercidos por cada núcleo agrario o, en su defecto, de manera individual.

Por otro lado, también podemos encontrar que, en la mayoría de los casos, existen organizaciones sociales o agencias de gobierno local, trabajando de manera conjunta con los habitantes de la microcuenca y, generalmente, son éstas las que funcionan como facilitadoras de recursos, especialmente para la etapa de diagnóstico y elaboración del respectivo plan de manejo. A su vez, éstas se apoyan en instituciones académicas para la recopilación y análisis de la información y el acceso a recursos de organizaciones no gubernamentales promotoras de desarrollo rural. En estos casos, la estructura organizacional y las capacidades técnicas de las ONG son compartidas con las comunidades que, de acuerdo con el modelo, conservan o mantienen el derecho de decidir sobre el uso de suelo y nuevas prácticas en áreas comunes y, en su caso, de comprometerse individual o colectivamente en nuevos proyectos.

El caso que puede ejemplificar este tipo de arreglo entre ONG y comunidades agrarias es el de la microcuenca Las Manzanas en Puebla (Hernández y Herrerías 2008) y el de la microcuenca la Ciénega en el municipio de San Felipe del Progreso en el Estado de México. El primero ha sido impulsado y apoyado por la organización Alternativas y Procesos Sociales, A.C., realizando diversas funciones, desde promover la construcción de consensos, generar información técnica, hasta la búsqueda de alternativas de financiamiento y acceso a programas gubernamentales a nivel estatal y federal, e incluso administrándolos. El segundo caso, desde el inicio ha sido liderado por el Patronato Pro Zona Mazahua, el cual creó una estructura para coordinar la elaboración del Programa de Manejo Integral de Microcuencas en la zona mazahua y llevar a cabo su instrumentación. Para tal efecto se constituyeron cinco comités de participación comunitaria que corresponden a los cinco barrios de la Comunidad de San Antonio La Ciénega. Estos funcionan como facilitadores de las labores informativas, administrativas y operativas en la microcuenca ya que, como veremos más adelante (Anexo 2), en estas comunidades las decisiones se toman al interior de los núcleos agrarios correspondientes. La finalidad de esta forma de trabajo es la búsqueda de propuestas de solución en las reuniones de comités para después, en las reuniones por barrios, comunicar, discutir y aprobar los

proyectos propuestos e identificar, cuando sea posible, a los beneficiarios directos (participantes) e indirectos (no participantes).

En términos generales, en el modelo adoptado en la mayor parte de los casos de manejo de microcuenca, existe un actor externo a la comunidad de este territorio, representado por una organización no gubernamental o un agente gubernamental municipal. Una vez que la idea del proyecto ha sido aceptada por la comunidad, este actor ejerce el liderazgo principal y es un elemento de credibilidad entre los actores, convoca a los interesados a participar en el proyecto, e impulsa la generación de acuerdos. Este agente, generalmente, cuenta con los conocimientos técnicos (o los medios para conseguirlos) y las capacidades organizacionales para gestionar los recursos que requiere el conjunto de acciones definidas en sus planes de microcuenca.

A diferencia de los proyectos realizados en microcuenca, encontramos el caso de la cuenca del río Ayuquila-Armería, en donde, dada su dimensión (9,795 km^2 distribuidos en 30 municipios de los estados de Colima y Jalisco), la cantidad de actores involucrados y las jurisdicciones políticas que atraviesa obliga a la creación de una estructura mucho más compleja y requiere de otro tipo de instrumentos para la coordinación de los actores.[6] La estructura organizacional adoptada para efecto de tratar los problemas ambientales es, por lo tanto, mucho más formal, compleja y especializada que las que encontramos en el resto de los casos estudiados.

Por el lado del gobierno, dada la distribución de competencias, en especial sobre el agua en el territorio de la cuenca, participan agentes del nivel federal, estatal y municipal. En lo que respecta a la sociedad civil se incluyen asociaciones de productores, representantes de los distintos usos del agua (concesionarios), organizaciones no gubernamentales, asociaciones de profesionales e instituciones académicas estatales de Jalisco y Colima. La cantidad y el tipo de actores, y sus atribuciones sobre recursos públicos, exigen de una mayor formalidad en el establecimiento de compromisos de asignaciones económicas y delegación de funciones que se requieren para el cumplimiento de sus acuerdos. En este caso, la Comisión es presidida por el gobernador del estado anfitrión (Jalisco o Colima) y está integrada por un secretario técnico (gerente regional de la CNA), vocales

6 Entre éstos ha sido necesaria la firma de acuerdos entre niveles de gobierno para la asignación de recursos y entre agencias de gobierno para acciones de colaboración, así como para la elaboración de estudios de evaluación y programas de restauración de la calidad del agua en el río Ayuquila por medio de instituciones académicas como el Imecbio, entre otros.

gubernamentales y vocales usuarios de ambos estados. Además, cuenta con una gerencia operativa encargada de dar seguimiento a los acuerdos y cuatro grupos especializados de trabajo:[7] ordenamiento hidráulico, saneamiento, manejo integral y cultura del agua y bosques.

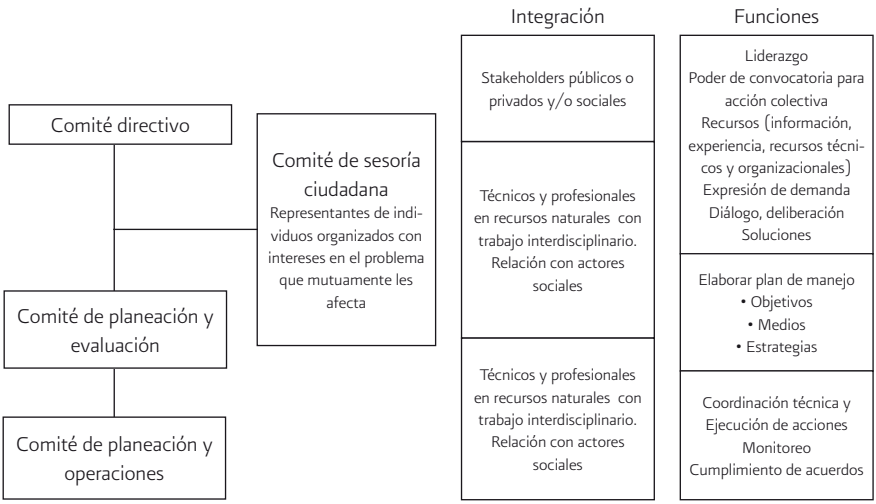
En la Comisión de la Cuenca Ayuquila-Armería se han logrado integrar las perspectivas de desarrollo económico y social en un manejo cada vez más sustentable de sus recursos naturales, especialmente del agua. La integración de los diferentes actores sociales como miembros de la Comisión ha generado una dinámica en la que cada uno de ellos, a partir de sus propios objetivos, contribuyen al cumplimiento de la misión establecida para la cuenca. Entre otras, destaca la participación de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Río Ayuquila (JIRA) de Jalisco.

A partir de los casos observados podemos decir que si bien existe una relación directa entre el tamaño de la cuenca, el número de actores involucrados, la naturaleza de sus problemas, y la complejidad de la estructura organizacional, no existe un modelo organizacional único que puede funcionar por igual para todas las asociaciones de cuenca. Cada asociación u organización debe adoptar el mejor modelo que se ajuste a las circunstancias o características sociales de cada cuenca. Sin embargo, podemos mencionar un modelo de estructura para el cumplimiento de las funciones esenciales del manejo de cuenca, tomando como base el modelo propuesto por Davenport (2003) (cuadro 3).

Esta estructura consiste en un consejo directivo, un comité de planeación, un comité de asesoría ciudadana y un comité de operaciones. El principio de esta estructura es el hecho de que para una mejor y más eficiente uso de los recursos disponibles (económicos, humanos y materiales) y de la experiencia es necesario algún nivel de división de trabajo y delegación de responsabilidades. Las funciones que deberán cumplir estas estructuras pueden aplicarse a cualquier proyecto de manejo de cuenca y, en términos generales, pueden resultar determinantes en su éxito o fracaso. Las principales funciones de los componentes de esta estructura mínima puede ser definidas de la siguiente manera:

7 La estructura de la comisión y la integración de sus miembros inicialmente correspondió a las disposiciones legales de la ley en la materia (Ley de Aguas Nacionales, 2004), pero en su interior se han adecuado lineamientos para incluir a nuevos actores y facilitar la implementación de las acciones aprobadas.

Cuadro 6. Modelo de estructura para cumplimiento de funciones en el marco del manejo de cuencas



El manejo de una cuenca debe ser una responsabilidad compartida, que pueda ser asimilada por los diversos actores que la habitan y hacen uso de sus diferentes recursos naturales. Por un lado, es necesario lograr un compromiso individual para mejorar las prácticas de manejo en relación con las condiciones ambientales, ecológicas e hidrológicas específicas de cada cuenca, con la finalidad de impulsar impactos positivos que de manera agregada favorecerán la conservación de los recursos de cada unidad de gestión. Pero, por otro lado, es necesario lograr, bajo el contexto institucional existente, la colaboración intergubernamental (entre niveles de gobierno) e intragubernamental (entre agencias del mismo nivel de gobierno). Una visión conjunta y compartida facilitaría la asignación de recursos a proyectos estratégicos para la cuenca, coordinando recursos y capacidades gubernamentales y sociales. Para ello la organización debe funcionar como un mecanismo capaz de promover la identidad de los habitantes con relación a la cuenca, enfatizando la importancia de su colaboración en beneficio colectivo. Al mismo tiempo debe garantizar los esfuerzos de protección, conservación y restauración para asegurar la continuidad del proceso y la cooperación entre actores, evitando la simulación y el desaliento que ocasiona la falta de interés y el oportunismo, cuando se trata de tareas necesariamente colectiva.

Teniendo esto en mente, podemos decir que la organización deberá cumplir con tres funciones básicas. Desde el punto de vista estratégico, funcionará como un mecanismo de *coordinación* para hacer más eficiente la aplicación de los recursos humanos, técnicos y financieros, disponibles para el manejo de la cuenca. Por otro lado, desde el punto de vista político, la organización deberá promover la suma de voluntades mediante la integración de los intereses involucrados, de tal manera que sea posible generar el consenso necesario para definir una misma dirección para las acciones (problemas, objetivos y alternativas de solución), asegurando el mantenimiento de actitudes de *cooperación* entre los actores a lo largo del proyecto, como un elemento indispensable para alcanzar los resultados esperados.

Finalmente, desde un enfoque funcional y logístico, la organización deberá ofrecer un espacio de encuentro para la comunicación, información, diálogo y discusión entre los actores, pero también deberá funcionar como un mecanismo que realice la recopilación, selección y sistematización de información interna (sobre la cuenca, los actores y sus intereses, capacidades y recursos: agencias de gobierno, organizaciones sociales e individuos) y externa (alternativas de financiamiento, soluciones factibles y mejores prácticas). En este sentido, la organización para el manejo de cuenca es un mecanismo que contribuye a disminuir los costos de información entre los actores y facilita, mediante la sistematización de la información, la toma de decisiones más adecuada para la aplicación eficiente de los recursos, al mismo tiempo que contribuye a direccionar la gran cantidad de acciones en torno a objetivos específicos.

En la siguiente sección se analizarán las principales funciones que convenientemente deben cumplir las organizaciones de cuenca para incrementar las probabilidades de éxito en la formulación e implementación de proyectos de manejo de cuenca, recordando, no obstante que, en cualquier caso, la funcionalidad (eficiencia y eficacia) de toda asociación de cuenca dependerá de la legitimidad y confianza que ésta logre alcanzar entre los habitantes, por lo que se debe asegurar un diseño incluyente que considere la calidad de la participación, espacios de diálogo para construcción de consensos, existencia de información confiable, transparencia en el manejo de los recursos y mecanismos de rendición de cuentas.

4.1 Funciones y elementos organizacionales necesarios para proyectos de manejo de cuenca

Si bien es cierto que cada proyecto de manejo de cuenca deberá adecuar su organización a las condiciones que enfrente, a partir del estudio de los diferentes casos presentados en este estudio es posible señalar algunas habilidades organizacionales básicas para cualquier proyecto de manejo de cuenca y, reseñar cómo éstas cumplen ciertas funciones en la práctica. En principio la creación de una estructura responde a la necesidad de dividir el trabajo y asignar responsabilidades para un mejor y más eficiente uso de los recursos disponibles (económicos, humanos y materiales), con base en las capacidades y experiencia requeridas para el cumplimiento de cada función. Estas habilidades básicas pueden ser enumeradas de la siguiente forma: dirección y liderazgo, inclusión de la participación social, planeación, ejecución de acciones y evaluación de avances. En la siguiente sección se detallarán cada uno de ellos.

a) Dirección y liderazgo

La función de dirección y liderazgo consiste en la capacidad de convocar a los principales actores (asociaciones o individuos representantes de intereses) relacionados con un problema que les afecta mutuamente y mantenerlos dentro del proceso. El liderazgo para convocar al trabajo colectivo bajo el enfoque de cuenca puede tener su origen en diversas fuentes; por ejemplo, ocupar un cago burocrático, capacidad económica y/o política o reconocimiento social. También puede recaer en una o más personas, incluso en el conjunto de la organización misma, en la medida que su conformación agregue en su estructura competencias legales, recursos, capacidades y experiencia, necesarios para asegurar la viabilidad del proyecto. Por ejemplo, en el caso de la Cuenca Ayuquila-Armería la atribución legal para dirigir y coordinar los trabajos corresponde a la Conagua representada por la comisión de cuenca (http://www.ayuquila-armeria.col.gob.mx/). Sin embargo, su legitimidad se incrementa a partir de la inclusión de actores académicos y sociales, cuyo trabajo ha tenido un amplio reconocimiento social.

Generalmente estos actores deben estar dispuestos a participar voluntariamente, incluso aportando su propio tiempo y recursos (información, estructura, experiencia, etc.) para promover la creación de espacios de diálogo y discusión. Su principal responsabilidad sería establecer, mediante consenso, la dirección del

proyecto con base en la declaración de una misión y metas específicas, vigilar el cumplimiento de los acuerdos y compromisos y organizar las actividades consecuentes para desarrollar e implementar el plan de manejo (Davenport 2003).

La mayoría de las veces quien ostenta esta capacidad de liderazgo representa el factor detonante inicial de los proyectos de manejo de cuenca. Generalmente la adopción del manejo de cuenca se da a partir de una contingencia natural, como inundaciones, incendios forestales o, en su caso, desastres ambientales que ocasionan contaminación del agua y suelo. Entre éstos últimos destaca el caso de la cuenca Ayuquila-Armería, donde el derrame de melaza en el Ingenio Melchor Ocampo sobre el río fue la razón principal para iniciar el proyecto de manejo de cuenca y solucionar los problemas de contaminación que afectaba a las comunidades localizadas al sur de la zona urbana,[8] o bien el caso de la cuenca del río Lagartero donde los estragos producidos por las inundaciones de 1998 constituyeron el detonante para el inicio del proceso.

En general se observa que la afectación incremental de los recursos naturales es poco percibida por los actores, por lo tanto, la adopción del manejo de cuenca parece ser más bien el resultado de un acuerdo voluntario y racional entre los actores ante la propuesta de actores externos que, de alguna manera, funcionan como un respaldo institucional para las comunidades, otorgan certidumbre al proceso y reducen los costos de la acción colectiva, ya que cuentan con atribuciones político-administrativas o capacidades organizacionales, financieras y tecnológicas que favorecen la aplicación de estos modelos de conservación y restauración del equilibrio ambiental.

Cabe destacar que en la muestra estudiada se observa que el detonante para la adopción del manejo de cuencas es esencialmente la presencia de un actor externo (gubernamental o social), que propone el acuerdo consensuado de los habitantes para llevar a la práctica estos modelos para la conservación y restauración del equilibrio ambiental. Las capacidades financieras y tecnológicas de estos actores externos, aunadas a su posición como autoridad de gobierno, eventualmente generan lazos de confianza entre los actores para iniciar un proyecto de acción colectiva. Del mismo modo, el liderazgo debe procurar hacer converger la diversidad de intereses y actores en una misma dirección mediante el establecimiento de mecanismos de coordinación y cooperación entre ellos, independientemente de

8 Documento de José Guillermo Muñoz, en: http://www.imacmexico.org/file_download.php?location=S_U&filename=11508345271experiencia_IGICRA_CIDE.pdf.

las divisiones políticas, los límites de propiedad y los usos de suelo existentes a lo largo de la cuenca, elementos que, podrían interferir en la misión establecida y en los objetivos definidos.

El liderazgo no implica imposición en la toma de decisiones. Por el contrario, el líder del proyecto debe propiciar el consenso para la generación de acuerdos necesarios sobre los objetivos y la elección de alternativas de solución al mismo tiempo que funciona como un facilitador en la solución de los conflictos que se generen en el proceso, debe promover la coordinación estratégica de las acciones bajo criterios de responsabilidad, especialidad y temporalidad.

Finalmente, otra función asociada al liderazgo y dirección de un proyecto de manejo de cuenca es la de encargarse de identificar las posibles fuentes de financiamiento y elaborar los proyectos necesarios (productivos, de reforestación, conservación, etc.) para hacer posible el acceso a los mismas. Este punto será retomado más adelante en la sección de financiamiento (acápite 5).

b) Inclusión de la participación social

La inclusión de la participación social comprende la necesidad de asegurar un mecanismo para mantener de cerca, y a lo largo de los procesos de planeación e implementación, las diferentes formas de participación social, especialmente en los procesos de toma de decisiones que implican una afectación directa a la sociedad en su conjunto. Por ejemplo, cuándo es necesario el establecimiento de tarifas o cuotas para efectos de financiamiento o regulación ambiental, o cuándo se requiere el acuerdo comunitario para regular el aprovechamiento de los recursos de núcleos agrarios, en los que, de acuerdo con el marco legal existente, no es posible la intervención directa de autoridades gubernamentales.

Un ejemplo de esta situación lo constituye el caso de la microcuenca de Mesa de Escalante, en donde se han establecido acuerdos para el uso de los potreros, tales como la rotación periódica de ganado cada tres o cuatro meses, tiempos de permanencia máximos del ganado (hasta 14 meses) y la participación para la rehabilitación continua de agostaderos. Estas medidas previenen la degradación de los suelos por compactación y la recuperación de la vegetación de los potreros en descanso. Su adopción dependió de la aprobación por consenso de todos los miembros del ejido. Según declaró el Sr. Ángel Padrón Rivera: "No es suficiente tomar las decisiones por mayoría, es necesario el convencimiento profundo de cada uno de sus miembros, pues si no, no se cumplen las normas". Igualmente en la

microcuenca de Lagunillas se establecieron y reforzaron las reglas y normas ejidales para la restauración de las áreas comunes, que luego se regularon en forma de un UMA (Unidad para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre).

Resulta de especial importancia que la asociación ofrezca la oportunidad de inclusión de actores interesados a lo largo del proceso, realice las cesiones públicamente y difunda sus acuerdos. Con estas medidas se contribuye a generar credibilidad y confianza entre los actores, al mismo tiempo que funcionarán como un mecanismo de rendición de cuentas ante la población de la cuenca. Es conveniente que la inclusión de la participación social también se realice a través de talleres de educación ambiental, promoción y acciones de preservación, conservación de los recursos naturales y difusión de las acciones realizadas por la organización de cuenca. Con el fin de crear una conciencia ciudadana en relación con los problemas de la cuenca, allegarse de simpatizantes para las acciones que requieran voluntarios y, especialmente, favorecer el apoyo público requerido para el mantenimiento del proyecto.

Como puede observarse en los casos de manejo de microcuenca presentados en este libro, la inclusión de los actores se realiza a través de las estructuras preexistentes de organización de los núcleos ejidales tales como la asamblea, el comisariado y el comité de vigilancia (veáse los casos de Emiliano Zapata, Lagunillas, Sombrerete, entre otros). En algunos casos, utilizan organizaciones comunitarias o productivas que incluyen más de un ejido, tal como sucede con los ejidos de Mesa de Escalante y Mesa del Pueblo, que están organizados como sociedad de solidaridad social. Esta estructura de organización permite que las decisiones se tomen de manera colectiva entre los habitantes y se informe debidamente sobre los avances del proyecto, la secuencia de las acciones y, en su caso, sobre los obstáculos que se presentan a lo largo del mismo.

c) Planeación y evaluación de avances

La planeación y evaluación de los avances la llevan a cabo generalmente grupos de técnicos profesionales especializados en recursos naturales y procesos socioeconómicos, ya sea que formen parte de la misma organización o que provengan de agencias públicas, instituciones académicas y/o de organizaciones sociales. Idealmente, para efectos de la planeación, se propone una conformación mixta e interdisciplinaria para asegurar y mantener el equilibrio entre los diferentes campos del conocimiento y evitar la infiltración de intereses ajenos al desarrollo científico.

Sin embargo, se recomienda que este equipo técnico trabaje guiado por la misión y visión establecida por el órgano directivo y participe de manera muy cercana en las discusiones, consultas y talleres públicos, a fin de que conozca y pueda incorporar adecuadamente las percepciones y demandas sociales. Este conjunto de observaciones favorecerán posteriormente la integración de costumbres y conocimientos locales en la elección de las alternativas de solución, que en su momento, los individuos encargados de la planeación, puedan proponer a la comunidad (Davenport 2003; Basterrechea, Dourojeanni, García y Rodríguez 1996 y Casillas y Maldonado 2005).

Finalmente, resulta conveniente para todo proyecto de cuenca que el equipo técnico establezca los criterios y dirija el programa de evaluación, de tal manera que se puedan registrar los avances logrados en el manejo de la cuenca y sea posible retroalimentar las decisiones sobre acciones y procesos para corregir las posibles fallas. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que este grupo podría convertirse en un factor decisivo al ser prácticamente el único que podría, desde un punto de vista objetivo y racional, articular las demandas e intereses de los actores con las capacidades ambientales. Su sensibilización debe generar un doble compromiso, con la ciencia y con la sociedad y podría evitar que intereses de actores externos o internos produzcan disfunciones en los proceso del proyecto.

Un ejemplo de esta situación, a otra escala de gestión, la podemos observar en el estudio de caso de Tennesse Valley Authority (TVA) realizado por Philippe Selznik en 1949. En él se muestra que la división de funciones dentro de una organización puede llevar a que las subunidades elaboren metas por sí mismas que entran en conflicto con los objetivos finales de la organización de cuenca.[9] Los mecanismos para controlar la organización y alcanzar sus objetivos que detectó este investigador fueron, por un lado, la cooptación de actores

9 La TVA es una corporación regional federal de Estados Unidos creada en 1933 con el propósito de regular la navegación, controlar inundaciones, generar energía eléctrica, producir y distribuir fertilizantes y promover desarrollo económico de la región. Por su propia naturaleza, esta organización fue liberada de controles administrativos y le fue asignado un presupuesto anual. Este innovador proyecto enfrentó desde su inicio las competencias de las autoridades estatales y locales de la región y los intereses de los productores propietarios de las tierras dentro de la cuenca. Sin embargo, su diseño organizacional tuvo que ser reformulado para poder adaptarse a la realidad, para lo cual fue necesario "cooptar" a las fuerzas formales e informales, internas y externas, que obstaculizaban los trabajos de la organización (http://www.tva.gov/).

externos como un proceso de alineación de los valores de la organización y de absorción de elementos del entorno (grupos opositores y representantes de intereses particulares ajenos a los procesos de decisión de la organización);10 y por el otro, se propuso el desarrollo de una "ideología" interna que permitió unificar las creencias e ideas entre los miembros de la organización, creando así un marco de premisas básicas para la toma de decisiones en torno a sus objetivos finales que logró generar lealtad a la institución y reducir el conflicto entre sus miembros (Arellano 2006).

Ya desde entonces Selznick señalaba que una organización de esta naturaleza, está obligada a mantener un diseño de sus objetivos y metas, abierto y compartido, como una estrategia para reducir la oposición interna de los grupos formales e informales, evitar obstrucciones por parte de actores externos con intereses particulares y propiciar un ambiente adecuado para la cooperación y coordinación entre los actores.

d) Ejecución de acciones

La organización que se establezca para llevar a cabo un proyecto de cuenca debe considerar que, una vez satisfechas las condiciones para generar procesos de decisión incluyentes, deberá traducir las decisiones en acciones. Davenport (2003) propone un comité de operaciones dedicado a la programación y solución de problemas logísticos para la ejecución de las acciones, y señala el nivel comunitario como el más adecuado para la implementación de las diversas acciones que incorpora el plan de manejo de cuenca. En este sentido identifica dos modalidades de implementación: por mandato y voluntaria.

La primera es el resultado de asignar a una comunidad la responsabilidad de implementar un plan federal, estatal o municipal dentro de su jurisdicción. Este tipo de proyectos, obviamente, deben ir acompañados de los recursos necesarios

10 La cooptación es el proceso de absorber nuevos elementos dentro del liderazgo o estructura de decisión como un medio para evitar amenazas a la estabilidad de la organización. El significado de la cooptación en este análisis organizacional no es simplemente un cambio en la ampliación del liderazgo, como respuesta adaptativa, sino que representa una consecuencia para el carácter y el rol del cuerpo gobernante. La cooptación resulta en una limitación del campo de elección disponible para la organización o liderazgo en cuestión. En todo caso, el carácter de los elementos cooptados necesariamente determinarán los modos de acción disponibles para el grupo, el cual apuesta el proceso de adaptación al precio de los compromisos con elementos externos.

para los propósitos establecidos, ya sea que se les requiera mediante regulaciones específicas o que la comunidad lo asuma como de su propio interés. Por otro lado, la implementación voluntaria sucede cuando la propia comunidad adopta el proyecto en respuesta a una necesidad identificada internamente y desea resolverla de manera colectiva.

En México, la modalidad por mandato se acercaría más a la forma en que trabajan las áreas naturales protegidas (ANP) como es el caso de La Sepultura en Chiapas o la Sierra de Manantlán, entre otras. Las ANP cuentan con un consejo directivo y una estructura organizacional mínima, así como con una asignación presupuestal por parte del gobierno federal para realizar proyectos dentro del área, en colaboración con sus habitantes. Esta figura jurídica también cuenta con atribuciones para recibir financiamiento de fuentes privadas nacionales e internacionales. Otro ejemplo, que podría caer bajo la modalidad de mandato, son las acciones realizadas a cargo de las gerencias regionales de la CONAGUA, que identifican problemas y soluciones y, dadas sus atribuciones en materia de recursos hídricos, cuentan con un presupuesto para llevarlas a cabo, aunque este modelo dista mucho de un manejo integral de cuenca.

De acuerdo con los casos aquí estudiados, la implementación voluntaria estaría más cercana a la forma en que se trabaja en los casos de manejo de cuenca, en los que las acciones son definidas al interior de las comunidades comprendidas en cada microcuenca, y éstas son responsables de buscar las fuentes necesarias para su financiamiento. Desafortunadamente, el trabajo bajo la modalidad de implementación voluntaria por microcuenca, fuera del contexto de una estrategia general, representa dispersión en los esfuerzos para lograr un impacto acumulado sobre el problema de la cuenca en general; no obstante, el alcance de los objetivos que parcialmente van logrando los actores a nivel comunitario.

Como se verá en la sección correspondiente a financiamiento (acápite 5.1), el tipo y las fuentes de financiamiento son condicionantes de las diferentes formas de organizarse para la ejecución de acciones, y muchas veces también son determinantes para decidir las acciones que se realizarán.[11]

11 Como se verá en la sección 5.2 en el conjunto de los casos se observa que las acciones más comunes son la construcción de presas, acciones de reforestación y acciones de conservación de suelo en áreas de uso común, ya que responden a la oferta de programas públicos. En muchos casos, la definición de estas acciones responden más a la existencia de programas públicos para su financiamiento que a la problemática real de la microcuenca en particular.

Entre las principales formas de llevar a cabo la ejecución de acciones podemos identificar los siguientes:

(i) En los casos de manejo de microcuenca, las estructuras de organización son más simples dado su carácter comunitario. La administración y programación de recursos se realizan mediante las estructuras ejidales preexistentes (asamblea, comisariado y comité de vigilancia) y las acciones se llevan a cabo mediante la participación directa de sus miembros, con ayuda de las agencias públicas correspondientes. Dependiendo de los criterios de control y reglas de operación de cada programa, en las comunidades se crean 'comités de obra' para asignar responsabilidades entre sus miembros. Estos comités son responsables de administrar los recursos correspondientes de las obras, supervisar el trabajo realizado y, en su caso, efectuar la remuneración económica a los participantes. Cada uno de estos comités está obligado a presentar periódicamente el avance de la obra, ante la asamblea ejidal, hasta la conclusión de la misma.

(ii) Otra situación identificada se deriva de la presencia de organizaciones no gubernamentales o agencias de gobierno local, trabajando de manera conjunta con los habitantes de la microcuenca. Estas organizaciones se encargan de realizar los trámites para acceder a los recursos técnicos y financieros requeridos por el proyecto, especialmente en la etapa de diagnóstico y elaboración del plan de manejo de cuenca respectivo. Para ello, estos actores se apoyan, a su vez, en instituciones académicas o consultoras (recopilación y análisis de la información), en programas gubernamentales (financiamiento para proyectos rurales) y en organizaciones no gubernamentales promotoras de desarrollo rural. De esta forma, la ejecución de acciones, dependiendo del proyecto, puede realizarse mediante la participación directa de los miembros de la comunidad o, en su caso, mediante la contratación del servicio requerido.

(iii) Finalmente, en el caso de la Comisión de la Cuenca del Río Ayuquila Armería la estructura de la organización incluye la integración de cuatro grupos temáticos de trabajo, en los que los miembros de la comisión participan en cada uno de ellos de acuerdo con sus intereses, capacidades, atribuciones y competencias. Estos grupos analizan, discuten y seleccionan las principales alternativas de solución a los problemas correspondientes y los presentan al pleno de la Comisión, en donde se toman acuerdos sobre responsables, financiamiento y tiempos para cada proyecto. Por otro lado, se espera de los miembros que, en el ámbito de sus atribuciones y capacidades, se trabaje en la dirección establecida por la misión de la Comisión y, en caso de ser necesario, se establezcan acuerdos o convenios de colaboración entre los actores que compartan intereses, recursos y capacidades que

puedan facilitar o coadyuvar a la realización de acciones específicas. Las acciones realizadas a favor de la cuenca van desde la elaboración de estudios de evaluación y restauración de la calidad del agua en el Río Ayuquila, por instituciones académicas, como la Universidad de Guadalajara; la restauración y limpieza del río a través de la JIRA, hasta el trabajo en las zonas correspondientes a las áreas naturales protegidas que se encuentran dentro de la cuenca.

De esta forma, la estructura para la ejecución de acciones es de gran importancia para lograr que los planes se realicen conforme a los objetivos planteados por la organización. Sin embargo, encontramos que, si bien las comunidades cuentan con estructuras y atribuciones para el acceso y la administración de recursos colectivos y con una diversidad de fuentes de financiamiento para la realización de sus proyectos, sus capacidades organizacionales, de gestión y técnicas, son insuficientes ya que muchas veces carecen de conocimiento y recursos básicos, como son medios de comunicación telefónica y de uso de medios electrónicos. Obtener, reunir y sistematizar la información sobre las fuentes potenciales de financiamiento, elaborar los proyectos productivos de manera adecuada y presentarlos para evaluación de las autoridades responsables, son acciones que representan un alto costo para la mayoría de las comunidades, mismo que se incrementan ante la incertidumbre en la asignación de los recursos. Para el éxito de estas tareas, y debido a la ausencia de conocimiento administrativo, la presencia de ONG y/o técnicos externos son determinantes para la vida del proyecto.

Recapitulando: hemos visto que, independientemente del tipo de organización que se establezca para el manejo integral de una cuenca, ésta debe tener en cuenta que un proyecto de tal naturaleza debe ser una responsabilidad compartida y asimilada por los diversos actores que la habitan y hacen uso de sus diferentes recursos naturales. Determinar las soluciones técnicas para combatir los problemas ambientales no resultará nunca tan complicado como tratar de operacionalizarlas cuando participan varios actores. Este proceso se complica por la cantidad de intereses que se ven involucrados en la búsqueda de un equilibrio entre desarrollo económico, sociedad y medio ambiente, el denominado triángulo de sustentabilidad.

Sólo en la medida en que se logre una visión compartida y una conciencia real por parte de los actores será posible hablar de un compromiso respecto al rol de cada individuo para mejorar las prácticas de manejo en relación con las condiciones ambientales, de tal manera que se puedan generar impactos positivos particulares que, de manera agregada, favorezcan la conservación de los recursos de cada unidad de gestión.

Sin embargo, construir una visión compartida entre los actores, en el contexto de cuenca, es una tarea que requiere de la creación de espacios y mecanismos de comunicación entre los actores. Dado que generalmente las cuencas no reconocen límites jurisdiccionales políticos y administrativos, el mayor desafío de una organización o asociación de cuenca es trabajar con múltiples comunidades y actores con diversidad de valores y atribuciones con respecto a su territorio, y coordinarlos, haciendo que sus intereses empaten con los objetivos de la cuenca.

Por esta razón, la organización de cuenca, además de implementar las decisiones acordadas por sus miembros, tiene la exigencia de construir una identidad social respecto a dicho territorio, mediante el aumento de la educación ambiental y la difusión de los avances obtenidos entre la población en general. Estas medidas son de gran importancia pues, como lo muestran estos estudios, la percepción de éxito entre los principales stakeholders y los miembros de una organización y el conocimiento sobre el avance en los objetivos, entre los habitantes de la cuenca, en general, son un elemento determinante en el mantenimiento del esfuerzo conjunto.

Mediante la construcción de una identidad social con respecto a la cuenca, y el desarrollo de una cultura ambiental, es posible apuntalar los esfuerzos invertidos en el proyecto, asegurar la continuidad del proceso y, mantener la cooperación entre los actores, evitando la simulación y el desaliento que ocasiona la falta de interés por parte de otros, cuando se trata de una tarea necesariamente colectiva.

5. FINANCIAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES

5.1 Fuentes de financiamiento

Cuando se habla de manejo integral de una cuenca es inevitable pensar en los recursos necesarios para implementar las acciones. A nivel federal el financiamiento de la gestión ambiental es uno de los obstáculos más fuertes que desincentiva la acción gubernamental, coordinada en esta materia (Caire 2004).[12] Por otro lado, el marco legal existente para el financiamiento de estados y municipios genera

12 El presupuesto asignado al sector ambiental para 2008, por ejemplo, restando lo destinado a la gestión hidráulica (CNA), fue de apenas poco más de 10 mil millones de pesos, el cual debe ser distribuido entre la secretaría, sus 31 delegaciones estatales y los cuatro organismos descentralizados y desconcentrados que forman parte del sector: INE, IMTA, Profepa y Conanp.

limitados recursos propios para la atención de problemas locales (Cabrero 1999), por lo tanto, al evaluar la prioridad de las distintas demandas en función de su importancia política y social en los niveles de gobierno subnacionales, el medio ambiente no siempre se coloca como materia social prioritaria.

Ante la ausencia de una partida presupuestal específica para proyectos de manejo integral de cuencas, y las escasas posibilidades de crear fondos condicionados o bolsas de financiamiento conjunto para motivar la participación y cooperación de los actores en estos proyectos, los incentivos para el manejo integrado se reducen, especialmente porque los esfuerzos de planeación deben realizarse dentro de un contexto de incertidumbre financiera y frente al desafío de incurrir en costos adicionales para obtenerlos a través de un disperso abanico de alternativas.

La fragmentación de las políticas públicas derivada de la división del trabajo en los tres niveles de gobierno del sector público deriva en un conjunto de programas públicos con objetivos determinados por cada una de las agencias operativas afines a su propia naturaleza. También, existe una gran variedad de organizaciones sociales y privadas, que ofrecen fuentes de financiamiento para distintos tipos de problemas o necesidades que puedan presentarse en los proyectos de manejo de cuenca. Esto no quiere decir, que los recursos sean suficientes para la dimensión de las necesidades requeridas; más bien, lo que se trata de resaltar es el alto costo que puede representar para una comunidad con recursos mínimos conocer el conjunto de tales alternativas, sistematizar la información, presentar los proyectos a la institución oferente y esperar la eventual aprobación o rechazo de los mismos. En este sentido, al esfuerzo que conlleva la articulación de los programas públicos y sociales para un manejo integrado debe sumarse los costos de organización (comunicación, confianza y coordinación) en los que incurren las comunidades para lograr un manejo integral de sus recursos naturales.

De acuerdo con lo observado en los casos estudiados, cada proyecto de manejo de cuenca ha encontrado sus propias fuentes de financiamiento dependiendo de sus necesidades específicas, el tipo de actores involucrados y las relaciones externas del actor promotor del proyecto, ya sea el técnico de microcuenca (Mesa de Escalante y Sombrerete), la organización social (Las Manzanas) o la asociación de cuenca (Ayuquila-Armería). Así, para todo proyecto de manejo integral de cuenca debe contemplarse la necesidad de recursos para cubrir las siguientes acciones básicas:

- Recursos para el mantenimiento de la estructura organizacional (promotor, espacio, infraestructura, sueldos, trámites, etc.)

- Recursos para promover y conducir la participación y material logístico (talleres, capacitación, asambleas, material logístico, etc.)
- Recursos para la elaboración del diagnóstico y el proceso de planeación (estudios de campo, creación de material cartográfico, etc.)
- Recursos para la implementación de acciones y proyectos (reforestación, conservación de suelos, evaluación de calidad de agua, plantas de tratamiento, adopción de nuevas tecnologías agropecuarias, etc.)
- Recursos para los procesos de evaluación y monitoreo

El origen de los recursos financieros necesarios para la organización y sus fines puede encontrarse en diversas fuentes externas, e incluso puede tratarse de aportaciones de los propios miembros. En los casos de manejo comunitario en microcuenca se observa que los recursos para el mantenimiento de la estructura organizacional y para impulsar la participación son mínimos en términos económicos, pero altos en relación con las capacidades de los productores rurales y sus actividades cotidianas. Por otro lado, los recursos para cubrir la asesoría técnica y la búsqueda de financiamiento han sido absorbidos principalmente por agentes gubernamentales. Finalmente, se ha recurrido a diversas fuentes para el financiamiento de las acciones, tales como programas sociales y ambientales, federales y estatales, que asignan recursos en dinero o en especie, de manera individual o colectiva, a los productores que lo solicitan. Otras fuentes de recursos que se han traducido en asesoría y capacitación provienen de instituciones de investigación públicas o privadas, o asociaciones de profesionales (cuadro 3). Los recursos que han aportado estas instituciones han contribuido principalmente a la realización de estudios de diagnóstico ambiental para los planes de manejo de cuenca, y en algunos casos han ofrecido asesoría técnica para la elaboración de proyectos productivos alternativos. Y muchos de los casos también se han beneficiado con recursos de programas de agencias gubernamentales de estados y municipios.

Adicionalmente se identificaron algunos proyectos de manejo de cuenca, especialmente en el caso de microcuencas, que cuentan con recursos obtenidos a través de organizaciones no gubernamentales nacionales y extranjeras, ya sea mediante donativo, operación de proyecto o como prestadoras de servicios. Entre estas podemos mencionar las siguientes:

- La Convención de Ramsar sobre los Humedales ha asignado financiamiento, a través de la asociación Cuerpos de Conservación Guanajuato,

A.C., al municipio de Guanajuato para conservación de la Sierra de Santa Rosa

- The Nature Conservancy ha asignado recursos a la Reserva de la Biosfera La Sepultura en Chiapas
- PRONATURA-Chiapas ha implementado proyectos con los habitantes de la

Cuadro 7. Algunas fuentes de recursos económicos que coadyuvan al manejo de cuencas

Programas públicos federales	Dependencias
Programa de Empleo Temporal (PET)	Sedesol y Semarnat
Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA) PROÁRBOL	Conafor, Conanp
Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva (PIASRE)	Sagarpa
Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO)	
Programa Nacional de Microcuencas (PNM)	
Fondo de Desastres Naturales (FONDEN)	Segob
Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CNDI)	
Programas públicos estatales	
Secretarías de Desarrollo Agropecuario	
Secretarías de Desarrollo Rural	
Secretarías de Urbanismo y Medio ambiente	
Institutos de investigación del gobierno federal	
Instituto de Investigación y Fomento Agropecuario (INIFAP)	
Instituto Nacional de Ecología (INE)	
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	
Instituciones académicas y profesionales	
Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación A.C.	
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	
Universidad Autónoma Chapingo	
Universidad Autónoma de Guerrero	
Universidad Autónoma de Querétaro	

costa para rehabilitación de humedales costeros en la Cuenca Lagartero, municipio de Arriaga, Chiapas
- La Fundación Ford ha asignado recursos para manejo y conservación de recursos naturales a GEA, A.C. para manejo de la microcuenca de Chilapa-Zitlala, Guerrero
- La Fundación Gonzalo Río Arronte ha asignado recursos a GAIA para manejo de microcuencas en Chilapa, Guerrero
- El Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza ha proporcionado financiamiento para proyectos de conservación en áreas naturales protegidas como Sierra de Manantlán en Jalisco y El Triunfo en Chiapas
- WWF México ha financiado proyectos para promover el manejo de cuencas en la cuenca alta del Río Conchos, en la Cuenca del Río San Pedro Mezquital y en las cuencas de los ríos Copalita, Zimatán y Huatulco
- Alternativas A.C., además de su acción operativa a través del manejo de cuencas en la zona mixteca, ha proporcionado asesoría y capacitación para otros proyectos de manejo de cuencas como el de Chilapa
- La Fundación BIMBO y la Fundación Walmart han financiado acciones en las comunidades mazahuas de la microcuenca de San Antonio la Ciénega para captación de agua y potabilización

En cuanto a los casos que se presentan en este libro, podemos observar que, si bien todos los proyectos de manejo de cuenca parten de decisiones voluntarias, sustentadas en acuerdos de los actores locales que desean coordinar sus acciones, con base en un interés común, el tamaño de la cuenca en la cual se trabaja y el tipo de actores involucrados en la estructura de la organización condicionan las formas de acceso a fuentes de recursos financieros. En este sentido, se observa que cada uno de los actores, de acuerdo con sus atribuciones, experiencia y conocimientos, como autoridades públicas y representantes de organizaciones académicas y sociales, aporta diferentes recursos a la organización, en un proceso de interacción dinámica en el que se establece la compatibilidad entre los intereses particulares de cada actor (individual o colectivo) y el interés común en el marco de la organización de cuenca.

Salvo en el caso de la Cuenca Ayuquila-Armería, prácticamente no existen casos de manejo de cuenca que cuenten con mecanismos propios de financiamiento para realizar las acciones propuestas en los planes. Sin embargo, los recursos en esta región se derivan principalmente de actores institucionales de los tres niveles

de gobierno, organizaciones sociales y académicas con especial interés en el agua como elemento central, que es compartido a lo largo de la cuenca entre los estados de Colima y Jalisco y sus municipios. Esta comisión cuenta con la gerencia operativa cuyos recursos provienen tanto de la Comisión Nacional de Agua (Conagua) como de los gobiernos de Jalisco y Colima para satisfacer los requerimientos logísticos de las reuniones, evaluación y seguimiento de acuerdos. Asimismo, cada una de las instituciones gubernamentales allí representadas cuenta con sus propios recursos para llevar a cabo las acciones comprometidas, al igual que las direcciones de las áreas naturales protegidas y el resto de las organizaciones no gubernamentales participantes. Por su parte, la Junta Intermunicipal (JIRA) administra sus recursos mediante un fideicomiso local sostenido por los municipios miembros, el gobierno del estado de Jalisco y el gobierno federal.[13]

Por otro lado, en el caso de las microcuencas que en general han adoptado el modelo del PNM, la composición de su estructura integra básicamente a actores comunitarios, cuyo propósito es lograr que los acuerdos se traduzcan en un mejoramiento sobre las formas de aprovechamiento de sus recursos naturales hacia esquemas de mayor sustentabilidad. En estos casos, los principales actores son los propietarios sociales y algunos propietarios privados, los cuales, en general, carecen de recursos suficientes para ejecutar las acciones que han decidido al interior de la microcuenca y apuestan su financiamiento a los programas gubernamentales existentes.

Su principal interés no sólo está en mantener la calidad y la cantidad de agua sino en generar sistemas de producción más eficientes y con mayor rentabilidad para sus miembros. Esta perspectiva de desarrollo rural destaca el mejoramiento en la calidad de vida de los campesinos, como una estrategia para lograr su compromiso en la conservación de los recursos naturales, ya sea por interés propio o por el interés sobre los recursos ofrecidos por los programas públicos. En estos casos la asesoría para acceder al financiamiento es el principal incentivo para lograr la organización comunitaria, aunque generalmente se da prioridad a las acciones para construir obras públicas de interés social (infraestructura escolar, pavimen-

13 El presupuesto de este fideicomiso aumentó de 1 millón de pesos en 2003 a 4 millones de pesos en 2006 para realizar sus funciones de planeación para el manejo del territorio, ejecución de su programa de educación ambiental, fortalecimiento de las capacidades institucionales de los municipios, reducción de la contaminación en el río mediante saneamiento de aguas residuales urbanas y mejoramiento en la disposición de residuos sólidos y protección de bosques en cabeceras de la cuenca (Graf 2006).

tación, casas de salud, energía eléctrica, agua potable, etc.) sobre las acciones de conservación y restauración de recursos naturales. Cuando esto sucede puede observarse que las acciones responden a la existencia de financiamiento disponible que remunera el trabajo de los participantes (e.g. Programa de Empleo Temporal para acciones de reforestación). Las evaluaciones de manejo de cuencas realizadas en varios países demuestra que este enfoque tiene importantes limitaciones para mantener la continuidad del proyecto, pues en ausencia de los incentivos externos (económicos) y de los actores promotores el interés de las comunidades tiende a disminuir (Tschinkel 2001; FAO 2007b).

En estos proyectos, las primeras fases (diagnóstico y planeación) se realizan a través del financiamiento conjunto de FIRCO y el gobierno municipal correspondiente. En las siguientes fases no se involucra directamente ningún nivel de gobierno, salvo para cubrir las remuneraciones del técnico de microcuenca o como fuente probable de financiamiento en función de los programas públicos existentes.[14]

Destaca la función mediadora para acceder a recursos financieros que realizan las organizaciones no gubernamentales, como Alternativas y Procesos de Participación Social A.C., el Grupo de Estudios Ambientales (GEA, A.C.), el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF) y Fundación Pro-Mazahua, A.C., entre otras. Estas organizaciones, por un lado, promueven la comunicación entre la comunidad, reduciendo los costos de organización e información entre los miembros, y por el otro, realizan la búsqueda de alternativas de financiamiento, mediante la identificación de programas entre organizaciones públicas y privadas. Esto es, aportan las capacidades de gestión para conseguir el acceso a fuentes de financiamiento.

Aunque no se encuentra entre los casos presentados en este libro, vale la pena señalar el modelo de pago por servicios ambientales (PSA) como un mecanismo alternativo para el financiamiento de acciones de conservación por compensación. Este modelo se aplica a nivel federal mediante el Programa de Pago por Servicios Ambientales, a cargo de la CONAFOR, y se asigna a comunidades con amplias extensiones de superficie arbolada. A nivel local, el marco institucional hace difícil su aplicación por parte de gobiernos municipales, aunque existe un trabajo innovador en el municipio de Coatepec en Veracruz.

14 Hasta el 2007 la remuneración para el técnico de microcuenca se cubría por partes iguales entre FIRCO y el municipio. A partir de 2008 los programas de Sagarpa cambian su estructura de implementación y son los municipios quienes deben cubrir el sueldo de estos actores, ya sea con recursos propios o mediante la solicitud de recursos a Sagarpa.

En este caso, se ha organizado un esquema compensatorio que genera relaciones de reciprocidad más igualitarias entre los habitantes del campo y la ciudad. A nivel municipal se ha establecido el cobro de una cuota a los usuarios ($3.00 y $1.00 para usuarios comerciales y urbanos, respectivamente) que son administrados por un fideicomiso denominado Fidecoagua. Este organismo se encarga de entregar una compensación a los campesinos que decidan rehabilitar, proteger y conservar los recursos forestales en sus parcelas y áreas de uso común. Estas compensaciones se limitan, por razones legales, a las áreas que quedan dentro de la jurisdicción político-administrativo del municipio.

Su implementación, si bien requiere de voluntad política para crear los mecanismos institucionales adecuados, no hubiera sido posible si los principales stakeholders no hubieran percibido una amenaza real y directa sobre la disponibilidad de agua para el consumo humano, o sobre el nivel de degradación ambiental, con consecuencias directas para las zonas urbanas, como sucedió en este caso.

La posibilidad de implementar este modelo se vuelve aún más remota cuando la responsabilidad legal sobre el recurso agua se encuentra difusamente compartida por varios actores institucionales. Tal es el caso de la microcuenca de Texizapa en Veracruz. Esta microcuenca está conformada por el territorio de diez comunidades distribuidas en tres municipios (Soteapan, Mecayapan y Tatahuicapan). A su vez, representa el área de captación para la presa Yuribia,[15] la cual abastece a las ciudades de Coatzacoalcos y Minatitlán, localizadas a 64 km. Mediante un acueducto, el agua producida en esta microcuenca se exporta a otra cuenca fuera de los límites del municipio, para beneficiar a una población aproximada de 500,000 habitantes.

De acuerdo con el estudio de Luisa Paré y Carlos Robles (2006), en este caso las comunidades han sido asesoradas para promover un esquema de compensación por sus servicios ambientales (abasto de agua proveniente de la microcuenca) que involucra a los usuarios urbanos beneficiados. Se ha conformado un comité de microcuenca representativo con capacidad para dialogar y negociar con los actores que supuestamente deberían estar interesados en el tema del agua, pero han acudido a varias instancias sin que su propuesta sea aceptada.[16]

15 La presa Yuribia se localiza a 64 km de distancia del municipio de Coatzacoalcos.

16 Entre éstas han interpelado al Consejo de Cuenca del Río Coatzacoalcos, pero se les indicó que el asunto era competencia de la Comisión Municipal de Agua y Saneamiento de Coatzacoalcos (CMAS) que también negó atribuciones en el asunto. Asimismo acudieron a los

Este caso adquiere mayor complejidad por el número de instancias de decisión que involucra y la ausencia de una autoridad directamente responsable sobre el agua, así como por la falta de una visión conjunta entre quienes ocupan el área de captación de la presa y los municipios urbanos que se benefician de ésta. Las autoridades municipales argumentan escasez de recursos, en tanto que las federales y estatales buscan nuevas alternativas para el abastecimiento de agua mediante la construcción de infraestructura, pero ninguno de ellos reconoce el valor de la conservación de los recursos naturales como una alternativa viable para alargar la vida de la presa y mejorar la calidad y la cantidad de agua.

Así, aunque las comunidades están conscientes de la importancia que tiene el cuidado de los recursos naturales para elevar la calidad del agua y mantener la infraestructura de la presa, no están dispuestos a hacerlo sin una "retribución" por parte de quienes se benefician del recurso, como un servicio ambiental de sus tierras. Y aunque han llegado a tomar las instalaciones e impedir el paso del agua, su propuesta sobre compensación no ha sido aceptada.

Como puede observarse a través de los casos presentados en este estudio, existen diversos problemas relacionados con el acceso a fuentes de financiamiento y, al mismo tiempo, derivados de los esquemas del financiamiento existentes. Entre éstos tenemos los siguientes:

A La tarea de buscar fuentes de financiamiento, de acuerdo con lo expresado por algunos de los actores entrevistados, es realmente ardua y complicada. Conocer las diferentes alternativas de financiamiento, sistematizar la información, empatarla con los objetivos de la cuenca y, además, elaborar los proyectos de acción adecuados para concursar en diferentes programas, es una tarea que exige cierto nivel de especialización. Además, las convocatorias suelen solicitar

---

comités municipales de desarrollo rural de los tres municipios que integran la cuenca, pero ninguno de ellos, dadas sus funciones, encontró cabida a la propuesta de compensación. Es hasta marzo de 2006 cuando se realiza la reunión entre el Comité de Cuenca y funcionarios de la CMAS de Coatzacoalcos y Minatitlán, un representante del presidente municipal de Coatzacoalcos, el director de Desarrollo Forestal del gobierno de Veracruz, el director de la reserva y un representante de Conafor. En esta reunión se presentaron los avances del diagnóstico y se realizó una propuesta de acción para mejorar las condiciones ambientales relacionadas con el volumen y la calidad del agua.

un gran número de requisitos cuyo cumplimiento dificulta la presentación de proyectos por parte de las comunidades rurales

B La fragmentación de las políticas públicas, y la multiplicidad de programas públicos con recursos insuficientes para enfrentar las demandas en el ámbito rural, dificultan enormemente la posibilidad de lograr la articulación o coordinación de recursos a nivel local para promover modelos de desarrollo sustentable. Es prácticamente imposible que las comunidades, con las necesidades que enfrentan y los recursos disponibles, puedan lograr realizar esta función sin la ayuda de agentes externos, además de enfrentar la posibilidad de no obtener el financiamiento deseado 'por falta de recursos'

C La variedad de programas públicos y la incertidumbre de su permanencia de un gobierno a otro crea incentivos para que las comunidades, con proyecto de microcuenca, acepten y ejerzan recursos aún cuando éstos no sean los requeridos por el proyecto. Es destacable el hecho de que frente a las autoridades gubernamentales, los actores rurales se siguen percibiendo como beneficiarios más que como clientes o ciudadanos, convencidos del proyecto que llevan a cabo

D La escasez de recursos federales, estatales y municipales, y su rigidez programática, dificulta la creación de fondos para proyectos de manejo integral de cuencas. Esto reduce los incentivos para orientar acciones colectivas, entre autoridades gubernamentales y organizaciones sociales, especialmente cuando el área de una cuenca rebasa los límites político-administrativos de municipios y estados

E Los recursos para la participación y el mantenimiento de la estructura organizacional provienen de las organizaciones no gubernamentales y gobiernos municipales que ejercen el liderazgo en los proyectos de manejo de cuenca. Por otro lado, la escasez de recursos promueve un alto grado de incertidumbre sobre el nombramiento y permanencia de los técnicos de microcuenca, lo cual puede suscitar una disminución de interés y de compromiso en el manejo de cuenca a largo plazo. Esto afecta la calidad de sus servicios, y al mismo tiempo, la continuidad del proyecto, ya que ante las débiles capacidades de organización y técnicas de las comunidades es muy alta la probabilidad de que el proyecto se venga abajo

F El manejo integral de cuencas, financiado a través de los diferentes programas públicos existentes, constituye el espejismo de un futuro difícil de alcanzar. Los programas han sido elaborados a partir de objetivos establecidos desde arriba,

acordes con la naturaleza de las instituciones responsables. Del mismo modo, cuentan con controles administrativos y reglas de operación para asegurar el cumplimiento de sus propias metas y mantener un mecanismo de rendición de cuentas básicamente gerencial. Estos arreglos operativos para su implementación y evaluación determinan esquemas de financiamiento rígidos y generalmente, poco adecuados a las necesidades de las comunidades. Esto ha provocado que, en varios casos las acciones de los proyectos se definan más a partir del menú de alternativas "disponibles" que desde de las necesidades propias de la cuenca[17]

G La espera por los recursos, que en ocasiones representa largos periodos, así como el escepticismo 'natural' que tienen los actores sobre la posibilidad de ser "beneficiados" por las autoridades gubernamentales, sin crear compromisos políticos o de otro tipo, son factores que desalientan la cooperación entre los actores comunitarios

H En muchas ocasiones, la entrega de recursos por parte de las agencias públicas, se demora varios meses, o se realiza en momentos poco propicios para la realización de las acciones que han sido comprometidas con la autoridad (por ejemplo, entrega de árboles para reforestación en época de sequía o elaboración de bordos en época de lluvias). Sin embargo, las comunidades se ven obligadas a ejercerlos dentro del plazo establecido. En estas ocasiones, los actores se ven obligados a ejecutar acciones a "marchas forzadas" y en condiciones poco propicias, en detrimento de los resultados esperados

I Los recursos de programa públicos pocas veces están dirigido al fortalecimiento de las capacidades técnicas y organizativas de las comunidades, por lo que éstas continúan siendo dependientes de los recursos, redes y conocimientos de las ONG o actores externos promotores del proyecto

17 Por ejemplo, en el caso de la Microcuenca de Chilapa, los consultores de GEA A.C. han manifestado que sus apoyos más importantes provienen de organizaciones como la Fundación Ford y la Fundación Gonzalo Río Arronte, y, que son especialmente preferidos porque su ejecución es mucho más flexible y se adaptan mejor a las necesidades de la organización. Asimismo, en el caso de la Microcuenca de Sombrerete se identifica como un problema ambiental la contaminación generada por la actividad extractiva de mármol. Sin embargo, al carecer de instrumentos y medios para promover el cumplimiento de la normatividad ambiental, sin poner en riesgo el empleo de quienes trabajan en ellas y generar nuevos conflictos, han considerado prioritaria la solución de otros problemas de la comunidad relacionados con la rehabilitación de suelos y el aprovechamiento silvo-pastoril.

En términos generales podríamos decir que la escasa disponibilidad de financiamiento y de mecanismos apropiados para obtenerlo son importantes obstáculos para los proyectos de manejo de cuenca, ya que además de resolver los aspectos técnicos y los asuntos de coordinación social, los líderes de cada proyecto se enfrentan a la difícil situación de empatar y "demostrar" los objetivos territoriales de la cuenca con los objetivos institucionales de las potenciales agencias con recursos y sus tiempos presupuestales.

Por otro lado, si bien reconocemos que resulta poco viable proponer que el acceso a los programas de financiamiento estén sujetos a la existencia de proyectos de manejo colectivo, es importante señalar la necesidad de crear un esquema de financiamiento que promueva estos esfuerzos colectivos y se adapte a sus requerimientos básicos, entre otros, la reducción de los costos que enfrentan las comunidades comprometidas para acceder a los recursos de los diferentes programas públicos.

Un programa o fondo destinado a este tipo de proyectos de manejo incrementaría la flexibilidad en la ejecución de los recursos para cada caso, aunque sin duda un fondo de esta naturaleza supondría un desafío en el contexto institucional actual. En primer lugar, requeriría de un sistema de evaluación con base en los resultados de las acciones realizadas y sus impactos, la justificación de los recursos ejercidos y los beneficios obtenidos, observando las políticas gubernamentales sobre control administrativo, la transparencia en el manejo de recursos y la rendición de cuentas. En el modelo actual el sistema antepone los controles administrativos a la lógica propia de la acción colectiva a nivel comunitario, sin considerar que la mayor parte de las comunidades campesinas carecen de capacidades organizacionales, técnicas y de gestión propia, suficiente para buscar y acceder a las diversas fuentes de financiamiento así como para cumplir requerimientos administrativos.

5.2 Principales acciones

Como resultado del proceso de planeación y supeditado a las fuentes de financiamiento, la ejecución del manejo de cuencas se establece a través de ciertas acciones en el territorio que deben perfilarse hacia la disminución de externalidades cuenca abajo.

Así, el análisis de la situación socio-ambiental de la cuenca y de las externalidades producidas por las actividades productivas, conlleva a la definición de las

soluciones de los problemas planteados en la unidad hidrográfica jerárquica correspondiente (cuenca, subcuenca). Éste constituye el punto de partida a partir del cual se deben ir definiendo las acciones, mismas que deberían mantener una secuencia temporal, con la finalidad de potenciar los resultados y lograr efectos acumulativos positivos para la cuenca. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la obtención de fuentes de financiamiento dificulta la priorización temporal de las acciones. En los casos de estudio analizados la ejecución de las acciones está principalmente sujeta a la posibilidad de obtener apoyos de los programas gubernamentales. Así, a partir del abanico de acciones planteadas como necesarias en el plan de manejo, los técnicos apoyados por instituciones facilitadoras, como ONG tratarán de encontrar entre los programas de políticas públicas federales y estatales, la posibilidad de realizar esas acciones bajo la modalidad y los tiempos más cercanos a sus necesidades. Por lo tanto, es muy difícil para las instituciones encargadas del manejo de cuencas poder cumplir con las necesidades expuestas y consensuadas en su plan de manejo.

En la gran mayoría de los casos de estudio analizados las soluciones deben adaptarse al "menú" ofrecido por los programas de políticas públicas, los cuales rara vez están elaborados bajo un enfoque de cuencas. Así, por un lado, tenemos esfuerzos de planeación, en la forma de planes de manejo de cuenca que han identificado requerimientos específicos para poder implementar un manejo de tierras sustentable, considerando las externalidades en la unidad hidrográfica correspondiente. Por otro lado, tenemos programas de apoyo que vienen estructurados bajo ciertas premisas particulares, sectoriales y distintas entre sí, y que atienden necesidades específicas, las cuales suelen ser poco flexibles ante las demandas necesarias. Como resultado, se constata que no siempre las acciones sugeridas van dirigidas hacia la resolución de los problemas identificados. Tal es el caso de la problemática de escasez o contaminación de agua en varias microcuencas, como Laguna de San Isidro (Tula), San Felipe del Progreso (Estado de México), respectivamente, o la necesidad de reforestar en algunas microcuencas que no cumplen con los requisitos planteados en las respectivas reglas de operación (Lagunillas), entre otros.

En microcuencas elegidas por su nivel de marginación las acciones productivas van dirigidas hacia el reforzamiento y diversificación de alternativas productivas. En ese sentido, la selección de las acciones, sobretodo de aquellos procesos dirigidos por instituciones gubernamentales, está más centrada en el desarrollo rural. Esta tendencia es patente en varios países de América Latina (Tshinkel 2001; FAO

2007b), donde los programas de manejo de cuencas se orientan exclusivamente hacia el desarrollo social de los agricultores más pobres, dejando en segundo plano el propósito ambiental del manejo de cuencas, que reside en mantener y conservar su funcionamiento hidrológico.

La relación compleja que existe entre el desarrollo rural y el manejo de cuencas entraña un dilema, sintetizado por FAO (2007b) en dos preguntas que imprimen un sello característico a cada proceso de manejo de cuencas:

> *¿Deberían los programas de gestión de cuencas hidrográficas incorporar objetivos de desarrollo sostenible y, por lo tanto, el compromiso de proporcionar beneficios y servicios que no se relacionan directamente con la gestión de los recursos naturales? o bien*
>
> *¿Deberían estar incorporados en procesos más amplios de desarrollo sostenible, asegurando que el desarrollo sostenible tenga en cuenta cuestiones de tierras y de agua?*

La forma en la cual se diseñan e implementan los programas de manejo de cuencas en México nos hacen vislumbrar que se está siguiendo el camino de la primera opción. Es decir, que los programas de manejo de cuenca están supliendo muchas veces la escasa atención que requiere el sector rural, incluyendo actividades de desarrollo productivo, dejando en segundo plano la conservación y restauración de los recursos naturales.

Sin embargo, las acciones orientadas al mejoramiento social y económico no siempre coadyuvan a la disminución de externalidades negativas en una cuenca ni a rehabilitar su funcionamiento ecohidrológico. Por otro lado, los pobladores rurales y las comunidades locales, no son siempre los únicos actores importantes en la gestión de cuencas. Hoy en día, en esos territorios se encuentran otros actores, como industriales, asociaciones de productores, comercios, asentamientos urbanos, cooperativas, con intereses muchas veces disímiles y contrapuestos, que hacen necesario las prácticas de negociación y consensos.

Las acciones más comunes implementadas en los casos de estudio se disponen en tierras con tenencia social o privada, y pueden presentar un beneficio común o privado en función de lo dispuesto en las reglas de operación de cada programa (cuadro 4).

Entre las acciones más comunes en los casos estudiados encontramos la conservación de suelos. Dada su importancia dentro del manejo de cuencas en México y las implicaciones de la degradación del suelo en términos de externalidades en

una cuenca, detallaremos a continuación algunos de los paradigmas que guían estas acciones. Posteriormente se mencionarán algunas acciones disímiles, entre ellas relacionadas con acuacultura, reforestación y la instalación de invernaderos.

La conservación de suelos: enfoque, técnicas y resultados

Es necesario retomar algunos fundamentos básicos del suelo antes de analizar las acciones realizadas para su conservación y entender cuáles son los objetivos que persiguen con ello.

Cuadro 8. Acciones más comunes realizadas en el marco de manejo de cuencas de las zonas de estudio. Elaboración propia

Ámbitos de acción	Acciones con énfasis productivo	Acciones con énfasis ambiental
Ámbito social	Regulación en el uso de agostaderos y jagüeyes Roturación de tepetates, subsoleos Rehabilitación de caminos de terracería Conservación de agua: presas filtrantes, tinas ciegas, zanjas de infiltración, presas diversas (gaviones, piedra acomodada, mampostería, etc.), tanques de almacenamiento de agua, desazolve de presas, rehabilitación de bombas de agua Mejoramiento genético de ganado Talleres (costura, talabartería, telares, listones, entre otros) Invernaderos	Conservación de suelos: muros de piedra y cabeceo de cárcavas Protección de manantiales Reforestación (puede ir acompañada de algunas obras como zanjas de infiltración o terrazas individuales) Formulación de unidades de manejo ambiental Planes de manejo para cultivos emblemáticos Acciones de prevención de incendios Senderos ecoturísticos Educación ambiental
Ámbito privado	Estanques piscícolas Ferrocemento para captación de agua de lluvia Construcción de terrazas o formación de terrazas vivas (con subsoleo) Huertos y granjas de traspatio Lombricomposta	Conservación de suelos: cambio de cultivo a cobertera, cultivos en contorno, labranza de conservación, incorporación de materia orgánica Sanitarios secos, biodigestores

La tendencia moderna, con un fuerte enfoque ecológico, visualiza al suelo como un cuerpo viviente, natural, dinámico, vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres (Doran y Parkin 1994). Hoy en día se reconoce que los servicios que proveen los suelos van mucho más allá que sólo el de mantener el desarrollo de plantas proporcionando un medio para sus raíces y suministrando los nutrientes necesarios. El suelo, visto como el sustento de los ecosistemas terrestres, provee servicios vitales como: (i) captación de agua que permite la recarga de los acuíferos, influyendo también en la calidad de la misma, filtrando, amortiguando y captando ciertos contaminantes, impidiéndoles llegar a las reservas de agua, (ii) constituir el medio donde se realiza una parte importante de los ciclos biogeoquímicos necesarios para el reciclaje de los compuestos orgánicos; (iii) proporcionar hábitats para una gran cantidad de organismos vivos; (iv) proveer servicios como material de construcción o como cimiento para la infraestructura urbana. De ese modo, en la concepción moderna, la conservación de suelos busca mantener y conservar la calidad o salud del suelo (Doran *et al*.1996).

Históricamente la calidad del suelo se ha igualado con la productividad agrícola. En el pasado los suelos de buena calidad eran considerados como aquéllos que permitían maximizar la producción. Actualmente, la calidad del suelo incluye conceptos tales como fertilidad, productividad potencial, sustentabilidad y calidad ambiental. Desde que el concepto se popularizó en la década de los años noventa han surgido múltiples percepciones de la calidad del suelo (Karlen *et al.* 1997).

Los suelos son utilizados para todas las actividades productivas rurales lo cual afecta de manera disímil sus propiedades básicas. En ese sentido, el impacto de los sistemas de producción sobre el suelo variará en función de los insumos tecnológicos (uso de maquinaria, labranza manual o animal, agroquímicos, entre otros), tipo e intensidad de cultivos, sistema de siembra y cosecha, sistema pecuario y también en función de la erosionabilidad y erosividad natural.

Ante esta gran diversidad de variables que entran en juego para determinar el tipo y la intensidad de la erosión de suelos, resulta evidente la necesidad de identificar las causas y procesos que conllevan a la erosión de suelos en una cuenca. En ese sentido, diversos autores enfatizan la necesidad de tener un entendimiento claro del proceso antes de escoger cualquier sistema de conservación de suelos (Brady y Weil 1999; Charman 1996; Morgan 1979; Pla Sentís 1998). Por otro lado, el éxito o fracaso de las prácticas de conservación de suelos dependen de varios factores. Por un lado, la inserción de las acciones de conservación de suelos bajo un enfoque de cuencas, es decir, considerando las externalidades del proceso

de erosión de suelos (Lal 2000). Por otro lado, hay un amplio consenso sobre la necesidad de mejorar el entendimiento del conocimiento local en la planeación e implementación de acciones (Barrios y Trejo 2003; Ashby *et al.* 1996), sobre todo considerando que muchos de los métodos convencionales de conservación de suelos provienen de países desarrollados con condiciones diferentes a las de México (Bocco, 1991). En el enfoque "moderno" de la conservación de suelos y aguas las acciones se deben insertar en una planeación para el manejo sustentable de tierras y no conceptualizarse como acciones independientes (Pla Sentis 2002).

Las acciones se suelen clasificar diferenciando las agronómicas de las mecánicas (El-Swaify *et al*. 1982; Charman, 1996; de Freitas, 2000). Para ello existe un amplio consenso en la literatura acerca de que la conservación del suelo debe sustentarse principalmente en el uso de prácticas agronómicas (*mulch*, cultivos de coberteras, barreras vivas, abonos verdes, rotación de cultivos) para establecer un manejo de tierras sustentable, mientras que las prácticas mecánicas juegan un rol suplementario, no siempre necesario (Morgan 1979; Charman, 1996; Friedrich 2000). Algunos de estos mismos autores mencionan los errores cometidos en Nicaragua (Friedrich 2000) y Brasil (de Freitas, 2000) al querer resolver los problemas de erosión de suelos únicamente mediante prácticas mecánicas.

En todas las microcuencas estudiadas la conservación de suelos es un objetivo que se presenta de manera constante y muchas veces constituye una de las primeras prácticas establecidas. En todos los casos el fenómeno de degradación de suelos más frecuentemente percibido es la erosión hídrica de suelos. Esta determinación es únicamente visual, o bien por expresión oral de la población, quienes la relacionan con la baja de productividad y la contaminación de ríos o arroyos. Los diagnósticos elaborados para el manejo de cuencas establecen de manera muy general y esquemática las causas de los procesos de erosión, basándose más en supuestos que en datos reales, particulares del sistema. Así, se asocia la erosión al cambio de uso del suelo, sin considerar las particularidades de los sistemas de producción y/o la erosionabilidad intrínseca del suelo, entre otros. En ese sentido, no se hace hincapié en la definición espacial o temporal de los procesos ni en el entendimiento de las causas, ante lo cual resulta delicado priorizar las áreas de atención y escoger adecuadamente las prácticas de conservación de suelo.

En los casos estudiados los proyectos de manejo de cuencas recurren a los subsidios otorgados por los programas federales tanto de la Sagarpa para suelos agrícolas, como de la Conafor para suelos forestales, con la finalidad de realizar acciones de conservación de suelos. Las acciones más frecuentes realizadas en los

casos estudiados están mencionadas en la figura 9. En ella se aprecia la dominancia del enfoque correctivo siendo la práctica más recurrente la construcción de presas, seguido por zanjas trinchera y surcos en contorno.

La elección de construir presas como método de conservación prioritario implica que el objetivo principal de la conservación de suelos reside en disminuir la carga de sedimentos, lo que constituye una acción importante si la finalidad es la de disminuir las externalidades negativas cuenca abajo. Sin embargo, considerando que el incentivo de realizar conservación de suelos responde a preocupaciones de índole productivo (rendimientos bajos), sería necesario también mejorar la calidad de los suelos *in situ*, lo cual es factible mediante prácticas agronómicas. Estas técnicas tendrían además la ventaja de minimizar los costos de establecimiento y mantenimiento de las obras y de favorecer la replicabilidad entre los usuarios. Aunado a lo anterior, es importante considerar que para la ejecución de las prácticas mecánicas es necesario contar con técnicos expertos para cada tipo de obra.

Aparte del costo que implica realizar estas acciones y de la dificultad de replicabilidad (cuadro 5), también es importante constatar que no siempre se cumplen las especificaciones técnicas en cuanto a pendiente y textura de suelo.[18]

Las acciones de conservación de suelos que se realizan en las cuencas estudiadas son principalmente mecánicas. Estas acciones, que tienen un margen de acción definido, también presentan un grado de dificultad en su replicabilidad debido al grado de conocimiento técnico requerido y también en función de la utilidad que los mismos usuarios le atribuyen. En general, se observa que las prácticas agronómicas-biológicas tienen una posibilidad de replicabilidad más alta (cuadro 9), probablemente porque resultan más cercanas al conocimiento local, lo cual facilita su aceptación. Al respecto diversos estudios han demostrado que los programas de conservación de suelos que retoman el conocimiento tradicional presentan mayor posibilidad de éxito (Ashby et al. 1996; De Freitas 2000; Barrios y Trejo 2003).

Por lo antes expuesto podemos afirmar que hoy en día la conservación de suelos en los programas de manejo de cuencas pone énfasis en acciones correctivas, mecánicas, más que en el mejoramiento de la calidad de suelos in situ. Asimismo, estas acciones se realizan con incentivos económicos y con poca capacitación, por lo cual la replicabilidad entre los usuarios suele ser baja.

La complejidad de la degradación de las tierras nos lleva a firmar que es necesario diversificar las acciones que conllevan a su rehabilitación. Bajo el enfoque de

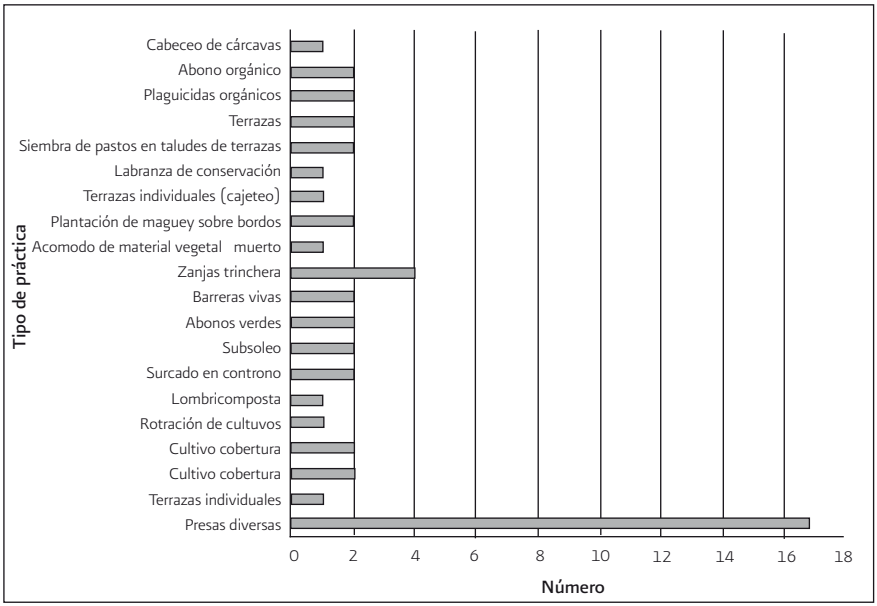
18 En función de las especificaciones expuestas por la Conafor (2004).

cuencas es importante considerar la salud de los ríos y de sus ecosistemas riparios. Una medida utilizada para mitigar la acumulación de sedimentos y la prevención de la contaminación difusa consiste en la restauración de la vegetación riparia (Noordwijk et al. 2004), la cual en muy pocos casos se pone en práctica.

Acuacultura

A nivel nacional y en las últimas décadas se ha promovido la acuacultura como una solución a las deficiencias nutricionales en los medios rurales. Específicamente los programas de políticas públicas impulsados por Sagarpa han promovido el cultivo de carpas de origen asiático, el cual se encuentran en 95% de los cuerpos de agua del país (Tapia y Zambrano 2003). Por ello, aunque México se caracteriza por la riqueza y alto grado de endemismo de los peces dulceacuícolas, la extinción de este grupo en los últimos 75 años asciende a 24 especies, cifra considerada entre las más dramáticas del planeta (Diaz Pardo y Pineda 2006; Pastón y Eschmeyer 2003).

Figura 9. Métodos de conservación de suelos más comunes en las cuencas estudiadas.



Fuente: elaboración propia

Cuadro 9. Conservación de suelos en función de objetivos y de su facilidad de replicabilidad donde: * replicabilidad baja a nula, ** replicabilidad media, *** replicabilidad alta. Información obtenida mediante encuestas a los líderes y usuarios en cada caso

Tipo de prácticas utilizadas/ ubicación de la externalidad	En la parcela	En áreas comunes
Mecánicas	Terrazas* Bordos** Subsoleo*	Gaviones* Presas filtrantes*
Agronómicas-biológicas	Surcos en sentido de la pendiente*** Mulch*** Abono orgánico*** Control biológico de plagas** Cercos vivos**	Cercos vivos** Acomodo de material vegetal muerto**

La introducción de carpas a los cuerpos de agua dulceacuícolas se estableció en un inicio por motivos sociales. Sin embargo, Tapia y Zambrano (2003) demuestran que los beneficios económicos se restringen a una élite dueña de los pozos. El tipo de acceso a los cuerpos de agua varía de un libre acceso en cuerpos de agua con especies nativas a un acceso restringido cuando se introducen las carpas, lo cual acarrean problemas y generan conflictos sociales.

En relación con las externalidades ambientales la acuacultura puede añadir una carga de nutrientes importante a las aguas superficiales procedentes de los restos de la alimentación, que no consumen los peces y de su producción fecal, además de contribuir a la introducción de biocidas provenientes de desinfectantes y medicinas (FAO 1996).

En los manejos de cuencas los programas de acuacultura no internalizan los impactos negativos que genera la modificación de la calidad del agua en los afluentes que conforman a la cuenca, por lo que sería necesario considerar si los beneficios obtenidos compensan los costos ambientales que se están produciendo por esta actividad. En ese sentido, la acuacultura resulta emblemática para demostrar que el manejo de cuenca realizado en algunos de los casos de estudio se circunscribe más a la problemática social y económica de una comunidad que a la preocupación de la integralidad de la cuenca.

Reforestación

Históricamente las acciones de reforestación han estado relacionadas con los territorios de las cuencas, partiendo de la premisa que esta acción repercutiría en los recursos hídricos y en la disminución de procesos de erosión hídrica (Simonian 1999).

Generalmente todos los programas de manejo de microcuencas llevan consigo propuestas de acciones para las áreas comunes que consideran el mantenimiento de los recursos forestales de acceso común. Para ejecutar estas acciones se recurren a programas federales, como el Pro-Árbol, atendido por la Conafor, mediante reglas de operación pre-establecidas.

Los pedidos de subsidio federal elaborados por los técnicos atraviesan por los filtros de criterios de elegibilidad y la disponibilidad de recursos (www.conafor.gob.mx). La misma comunidad o ejido determina las áreas donde se realizarán las acciones en función de criterios muy variados, como ausencia de conflictos, áreas poco utilizadas (que puedan cercarse en caso necesario) o con suelos erosionados. Este conjunto de criterios no siempre asegura que las áreas elegidas constituyan zonas de recarga de la cuenca, ni que sean las zonas que por su biodiversidad o fragilidad sean las más propicias.

La práctica de reforestación va algunas veces acompañada de acciones de conservación de suelos, como terrazas individuales, zanjas de infiltración y tinas ciegas, las cuales pueden favorecer la retención de agua y estabilizan la pendiente. A decir de los usuarios las especies ofrecidas no siempre son las más adecuadas.

Este programa constituye uno de los más solicitados durante el proceso de manejo de la cuenca, y cuando estos apoyos son dados a ejidos y comunidades organizadas,[19] sus resultados se potencian y crecen, fortaleciendo la organización, generando una mayor participación de la población y creando la percepción en la población de resultados visibles.

Invernaderos

Una práctica común en algunos de los casos estudiados (San Felipe del Progreso, Lagunillas, Mesa de Escalante) es la instalación de invernaderos. Este sistema pro-

19 A través de ejidos con reglas y normas claras y capacidad de coerción para aceptarlas; organizaciones que cuentan con un plan de manejo de cuenca o asociaciones interinstitucionales que empujan un proceso de manejo.

ductivo se ha venido impulsando en el país desde la década de los años 1990. En el centro de México la tecnología utilizada proviene de España, Canadá, Holanda, Francia y Estados Unidos (AMPHI 2004). Si bien en un inicio esta tecnología fue utilizada para el cultivo de flores, en los casos revisados el énfasis se ha puesto en el cultivo del tomate. En el caso de La Ciénega (región Mazahua), la adquisición de las instalaciones fue posible por el apoyo de fundaciones privadas, como Bimbo y otras empresas privadas. Este tipo de instalaciones requiere de una mano de obra intensiva y capacitada, por lo que su establecimiento es factible y viable bajo la presencia de una población organizada y con acompañamiento de asesoría profesional.

Este sistema de producción minimiza el riesgo de las enfermedades del suelo, de presencia de heladas o de los cambios bruscos de temperatura garantizando una mejor producción, con más control y menos riesgo (Guy 2005). El uso de estas instalaciones requiere de un conocimiento técnico especializado. Por ello, y seguramente como paso intermedio, todos los casos de estudio que cuentan con invernadero siguen utilizando como sustrato al suelo (en detrimento de cultivos hidropónicos), aunque en ninguno de los casos se hace una evaluación y seguimiento de las condiciones físico-químicas del mismo. En los lugares donde se dispusieron los invernaderos se observa una fuerte intensidad de degradación de suelos, por lo que puede presumirse que el uso de invernaderos constituye una salida a la falta de suelos con aptitud agrícola. Sin embargo, para lograr buenos resultados en estas instalaciones se debe incrementar el uso de agroquímicos, lo que a la larga puede generar impactos negativos al medio ambiente. Otro tipo de impactos de esta tecnología reside en la utilización de abejas importadas (especialmente *Bombus terrestres* o *B. impatiens*), las cuales por su gran adaptabilidad a diversas condiciones de temperatura, floración y luminosidad son intensamente utilizadas en los invernaderos. Como toda especie exótica, los peligros de su utilización son muy amplios, variando desde la transmisión de enfermedades al desplazamiento de abejas nativas, efectos que ya han sido reportados para México (Winter et al. 2006).

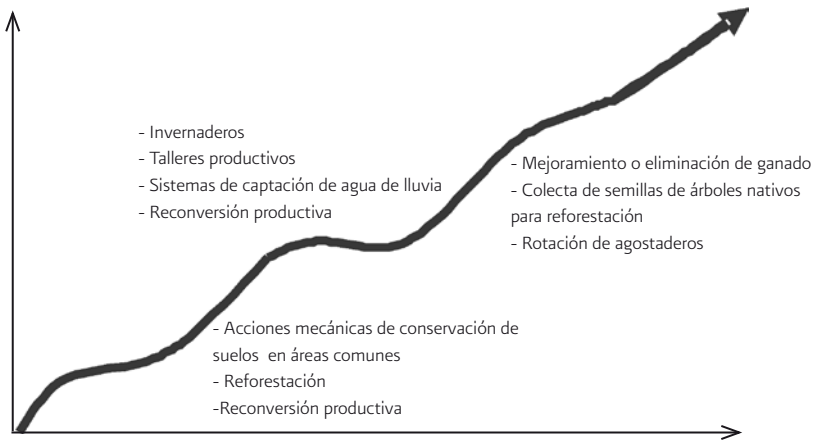
En general, la implementación de todas las acciones sigue un plazo propio que responde a la confianza ganada entre los actores relevantes, su empoderamiento, que incide en la posibilidad de cambiar ciertas costumbres, la solidez del proceso que va agrupando un mayor número y diversidad de *stakeholders*, así como la posibilidad de ir adquiriendo recursos económicos. Algunas de las acciones establecidas en el tiempo durante el proceso del MIC se encuentran en la figura 10.

5.3 Incorporación de zonas urbanas

Los proyectos de manejo de cuencas que se plasman en el territorio tienen una visión eminentemente rural, restringiendo el papel de las áreas urbanas a beneficiadoras de los servicios ambientales producidos cuenca arriba. Sin embargo, estas áreas además de ser grandes consumidoras de recursos generan importantes externalidades negativas.

El impacto de las ciudades se ejerce de distintas maneras, desde la alteración de la geomorfología de los cauces y de otros cuerpos de agua, hasta los cambios de las condiciones naturales de los suelos y de la vegetación. Los parámetros hidrológicos de la cuenca son los primeros afectados. La desaparición de la vegetación y el sellamiento del suelo con asfalto ocasionan pérdida de retención de humedad y de evapotranspiración, e incrementan el coeficiente de escorrentía por la mayor proporción de áreas impermeables. Estos cambios trastocan todo el régimen hidrológico, que combinado con la introducción de fuentes contaminantes propias de la ciudades provenientes de componentes relacionados con el tráfico (metales pesados), residuos sólidos domésticos e industriales, o lavado de contaminantes de pozos sépticos y rellenos sanitarios conllevan a una degradación de la calidad del agua y del hábitat de los flujos urbanos.

Figura 10. Principales acciones realizadas en los manejos de cuencas en función del tiempo



Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, a pesar de que las ciudades constituyen fuentes de contaminación importante y requieren múltiples servicios ambientales, dentro de nuestra muestra los centros urbanos sólo participan como actores.

Uno de los pocos casos donde se hace patente esta inclusión es la cuenca Ayuquila-Armería, donde se comienza a regular el impacto de las ciudades de Colima, El Grullo y Limón mediante la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales. A diferencia de este caso se encuentra la cuenca del río Lagartero donde aún no se han previsto acciones para disminuir el impacto de la ciudad de Arriaga.

En casos extremos la falta de atención a sus zonas de recarga origina que la demanda de las ciudades sean satisfechas mediante el trasvase desde otras cuencas de captación; tal es el caso de la Ciudad de México que extrae agua de la cuenca Lerma Chapala. Sin embargo, la mayoría de los programas de políticas públicas relacionados con el agua atienden los problemas del líquido "cuando éste entra a un tubo y no tienen relación con las condiciones ambientales que hacen factible su captación" (Paré y Robles 2006).

A nivel internacional se han utilizado varios instrumentos para incorporar a las ciudades en los planes de manejo de cuencas. Dourojeanni y Jouravlev (1999) mencionan varios mecanismos como la compra de tierras y normas para el control de la contaminación (como en la ciudad de Nueva York, Estados Unidos), regulación del principio *contaminador-pagador* complementado con incentivos para reducir aporte de contaminantes (Agencia de cuencas de Francia) o la aplicación de instrumentos económicos para incentivar la conservación de áreas de captación de agua hacia ciudades (Brasil).

La estrecha relación que existe entre las sociedades rurales y urbanas demanda la necesidad de un replanteamiento al momento de establecer un manejo de cuencas. En México, uno de los mecanismos utilizado y fomentado para estrechar la relación entre el ámbito rural y urbano es el esquema de *pago de servicios ambientales*, que busca la reproducción de las condiciones ambientales cuenca arriba.

El incremento de las áreas urbanas en México conlleva, por un lado, a una mayor demanda de bienes y servicios ambientales indispensables para la supervivencia de su población, y por el otro, a profundas modificaciones de los ecosistemas, causadas por acciones como la deforestación y el sellamiento de laderas, la construcción en barrancos y cauces de los ríos, la extracción de aguas subterráneas, lo que origina una mayor vulnerabilidad de la población ante fenómenos como deslizamientos, inundaciones e hundimientos. Si a esta situación le sumamos las externalidades negativas en forma de residuos sólidos, tóxicos y peligrosos y la generación de

aguas residuales, se puede entrever que la inclusión de las ciudades en los planes de manejo de cuencas tendría que convertirse en un aspecto prioritario que rebasa con mucho la sola implementación de pagos por servicios ambientales.

5.4 Derechos de propiedad

Un aspecto determinante en el manejo integral de una cuenca tiene que ver con la forma de acceso y condiciones de aprovechamiento de los recursos por parte de sus propietarios a través de las diferentes actividades productivas, ya sean urbanas, agropecuarias, mineras, pesqueras o de servicios ambientales. Esta situación adquiere particular importancia en el caso de México, en donde prácticamente todo el territorio (98%) se encuentra bajo alguna modalidad de propiedad y en donde la población rural se encuentra distribuida en más de 199,391 localidades en las 32 entidades federativas a lo largo del país.[20] En consecuencia, prácticamente todo el territorio nacional está sujeto a algún tipo de manejo de su recursos naturales.

La tenencia de la tierra o formas de propiedad es una variable que debe ser observada con relación al tamaño de la cuenca en la que se esté trabajando y al conjunto de acciones propuestas para la solución de sus problemas. Así, por ejemplo, en una cuenca de grandes dimensiones es necesario primero identificar las áreas críticas o prioritarias con referencia a la problemática de la cuenca, para después identificar a los agentes productivos, las formas de propiedad y los factores que están determinando el acceso y la apropiación de los recursos naturales. Por el contrario, si se trata de una microcuenca en donde coexisten pocos propietarios, el conocer los tipos de tenencia predominantes es un aspecto que se aborda desde el inicio del proyecto para determinar a los principales usuarios y conocer cómo se relacionan con los recursos de la microcuenca.

En México la propiedad social, integrada por los núcleos agrarios, abarca 51.2% del territorio, en tanto que la propiedad privada representa 37.4% y la propiedad pública cubre apenas 10% de la superficie del país (Robledo 2000). Del 51.2% correspondiente a la propiedad social, 67% son áreas de uso común para los 30,305 ejidos y comunidades, es decir, aproximadamente 70 millones de

20 En México tan sólo el 0.4% (750) de las localidades rebasan los 10,000 mil habitantes y de éstas, sólo 10 localidades tienen más de un millón de habitantes. El 99.3% son localidades menores a 5 mil habitantes, es decir, 197,930 localidades (INEGI 2000).

hectáreas (INEGI 2001). Estas cifras revelan entonces que en las 34 millones de hectáreas restantes prevalece el aprovechamiento individual.

En México el minifundismo[21] y la existencia de la propiedad social, representada por ejidos y comunidades agrarias (núcleos agrarios), incrementan considerablemente el número de sujetos de derecho incluso en pequeñas microcuencas. Bajo esta forma de tenencia los miembros del núcleo agrario tienen atribuciones legales para decidir colectivamente sobre la distribución del área del ejido: asentamientos humanos (solares), uso común y parcelas. Por lo tanto, para emprender un proyecto de manejo integrado de la microcuenca es necesario entablar el diálogo y la discusión con varios actores, aún tratándose de una sola propiedad. Esta situación puede apreciarse a lo largo de los casos que se describen en este libro, los cuales muestran cómo aún en las microcuencas más pequeñas la cantidad de actores se incrementa considerablemente por este tipo de propiedad, y con ello el proceso de toma de decisiones en espacios geográficos relativamente reducidos puede tomar meses, e incluso años, pues implica lograr el acuerdo y el convencimiento de cada uno de sus miembros.

Por otro lado, el tipo de tenencia de la propiedad también nos da una idea de la complejidad de los incentivos que pueden existir en una estructura de aprovechamiento diferenciado entre manejo individual y manejo colectivo. Esto nos lleva necesariamente a indagar sobre la utilidad de la construcción de capacidades productivas para que, mediante un mayor conocimiento de sus recursos (calidad, cantidad y disponibilidad, aptitud natural de la tierra y el mercado regional), organización y transferencia de tecnología, los agentes productivos rurales puedan llegar a decisiones más eficientes en torno a las alternativas productivas sustentables existentes, tanto en sus parcelas individuales como en las áreas de uso común.

La ausencia de estos atributos afecta tanto a la propiedad colectiva como a la individual, pero los incentivos para alcanzarlos son aún menores en la primera, en donde los derechos de propiedad se encuentran compartidos entre varios actores. Ante la ausencia de una regulación adecuada y debidamente internalizada, cada uno de ellos extraerá el mayor beneficio posible a nivel personal, aumentando el riesgo de agotar el recurso, ya sea que se trate de pastizales, agostaderos o bosques.

21 El minifundismo en México se determina por la superficie de trabajo entre productores, la cual es, en promedio, de 2.5 ha. Esta proporción es sumamente reducida si se compara con países como Estados Unidos, en donde el promedio de la propiedad es de 300 has por productor.

Por otro lado, es importante señalar que cada uno de los diferentes tipos de tenencia de la tierra enfrenta distintas oportunidades de financiamiento, mismas que se suman a la calidad y capacidad productiva de cada propiedad. Por ejemplo, mientras que los propietarios privados pueden tener acceso a créditos en el sector financiero, los núcleos agrarios enfrentan mayores obstáculos. Del mismo modo, sólo las propiedades con cubierta forestal (200 ha o más) son elegibles en programas federales de servicios ambientales.

Sin embargo, como se observará en la siguiente sección, al interior de los núcleos agrarios, entre comunidades y entre éstas y propietarios privados, la regulación sobre el acceso a los recursos naturales adquiere un rol relevante en los programas de manejo integral de cuencas. Su existencia y cumplimiento por parte de los actores que comparten la microcuenca revela el grado de compromiso de los actores en la conservación de sus propios recursos, pero sobre todo, pone en evidencia que en el proceso de adopción la sobrevivencia del proyecto depende de un cálculo interno en el que los beneficios concretos, económicos y sociales, sean mayores a los costos de organización.

5.5 Regulación sobre el acceso a los recursos naturales

Generalmente el manejo integral de una cuenca induce a nuevas prácticas que modifican la forma y condiciones en las que se realiza el aprovechamiento de los recursos (actividades urbanas, agropecuarias, mineras, pesqueras o de servicios ambientales), especialmente cuando éstas generan externalidades negativas que afectan a terceros o al propio entorno ambiental. Una cuenca es un sistema en sí mismo, cuyos elementos se encuentran interrelacionados y son interdependientes. Para que ésta mantenga una integridad ecológica, en términos de estructura y funcionamiento, se debe reconocer la necesidad de crear mecanismos de control sobre las actividades humanas, de tal manera que éstas se mantengan dentro de los límites adecuados. Hasta ahora, en México la regulación ambiental se ha dado a la tarea de establecer parámetros mínimos de impacto ambiental a las actividades productivas sin considerar las condiciones biofísicas particulares de cada cuenca. Y si este supuesto se lleva al extremo, la exigencia mínima de control ambiental nos llevará a resultados ambientales mínimos (Davenport 2003).

La ventaja que ofrece el enfoque de cuenca es la posibilidad de considerar los efectos acumulados de los procesos socioeconómicos que impactan el equilibrio natural al interior de una cuenca. En consecuencia, esta línea de pensamiento nos

lleva a plantear indicadores de gestión ambiental acordes a la aptitud y resiliencia de sus ecosistemas con el propósito de mantener su funcionalidad ambiental.

Para el caso particular de México esto se antoja altamente improbable dado el actual marco institucional. La distribución de facultades en materia de regulación ambiental haría prácticamente imposible establecer una regulación diferenciada entre una cuenca y otra, en relación con las condiciones propias de cada unidad de gestión. Sin embargo, a nivel comunitario, las localidades rurales tienen mayores oportunidades para generar una regulación adecuada a las necesidades de su entorno ambiental, aunque como se verá más adelante, con ciertas complicaciones en su aplicación.

A nivel federal existen diversos instrumentos de regulación sobre los recursos naturales, como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley General de Bienes Nacionales (LGBN) y la Ley Agraria (LA) entre otras. También es posible incluir las normas ecológicas ambientales que se aplican a ciertas actividades industriales contaminantes, a actividades forestales o al tratamiento de aguas residuales municipales. Sin embargo, este conjunto de normas formales son de aplicación general y no toman en cuenta el nivel de degradación o el estado de los recursos naturales de cada región.

Lo mismo suele suceder con algunos instrumentos de gestión ambiental, como los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), que se realizan para cada proyecto de infraestructura y no consideran su impacto, de manera agregada, sobre los diferentes desarrollos y actividades ya existentes en una cuenca, y tampoco toman en cuenta el estado de los recursos naturales que en ella se encuentran. Estos instrumentos no siempre son suficientes para solucionar los problemas de una cuenca, y en ocasiones su aplicación imparcial puede producir conflictos de interés entre diversos grupos sociales. El caso de la cuenca Ayuquila Armería resulta ilustrativo en este sentido, toda vez que el cierre del ingenio azucarero afectaba la actividad económica de toda la región.

Los proyectos de manejo integral de cuencas requieren instrumentos de regulación flexibles pero eficientes, es decir, que estén dirigidos a resolver el problema específico de la cuenca en cuestión. En cuencas grandes, atravesadas por territorios estatales y municipales, los gobiernos correspondientes tienen la atribución, legal y legítima, para mover los criterios mínimos y máximos de contaminación ambiental, aunque esto puede tener un costo en términos económicos y políticos. La recomendación de involucrar a los principales *stakeholders* en el proyecto des-

de su inicio es, justamente, la posibilidad de discutir constructivamente sobre las alternativas de solución, posibilitando la formación de acuerdos y estrategias más convenientes para las partes.

Por otro lado, esta situación adquiere diferentes matices en cuencas pequeñas o microcuencas. De acuerdo con la Ley Agraria, los núcleos agrarios son organizaciones con personalidad jurídica y patrimonio propio que deben decidir colectivamente sobre su organización económica (colectiva o individual) y definir las reglas para el aprovechamiento de las tierras de uso común, sin más limitaciones que las que dispone la Ley Agraria (art. 10 y arts. 56-89). Siendo la Asamblea Ejidal el órgano principal de decisión, estas unidades de organización social pueden crear, modificar y reproducir, los diferentes mecanismos para regular el acceso a los recursos naturales dentro de su propiedad así como determinar la modalidad de su explotación.

De acuerdo con el estudio elaborado por Aguilar *et al*. (2002), dentro de los núcleos agrarios existen diferentes mecanismos para regular el acceso a los recursos naturales. El más importante en términos formales es su reglamento interno aunque en la mayoría de los casos éste se encuentra redactado en términos muy generales. Por otro lado, están los acuerdos de asamblea, que son decisiones explícitas sobre el aprovechamiento de algún recurso natural, y finalmente, se identifican como mecanismos informales de regulación las prácticas, costumbres y creencias. Aunque éstas no forman parte del conjunto de reglas acordadas explícitamente y por consenso comunitario, suelen ser mejor observadas por la comunidad.

Los acuerdos y normas sobre el aprovechamiento de algún recurso natural entre los miembros de una comunidad, grupos de interés o barrios, se diferencian entre sí a partir de la existencia de sanciones claras, en caso de incumplimiento. De esta forma, el cumplimiento de los acuerdos depende de algún mecanismo de *control social*, mientras que las normas adicionan una sanción económica o corporal sobre los actores que incumplan las reglas (Aguilar *et al.* 2002:43). Los acuerdos y normas, si bien pueden definirse como reglas formales, son generados entre los ejidatarios, y su vigilancia y aplicación se realiza de manera interna, sin la intervención de las autoridades municipales. El cuadro 10 muestra la clasificación del tipo de reglas que podemos encontrar en una comunidad en relación con sus recursos naturales y ofrece algunos ejemplos obtenidos de los casos estudiados en este libro para su mejor comprensión.

De acuerdo con el estudio realizado por estos autores, la cantidad de las reglas sobre los recursos varía dependiendo de su importancia para los habitantes de la co-

munidad y su relación con las actividades productivas. Por lo tanto, siguiendo este argumento, a nivel de la microcuenca, es factible modificar las reglas comunitarias y adecuarlas a las condiciones ambientales y recursos existentes en cada proyecto.

Entre las conclusiones más importantes de este estudio de utilidad para considerarlas en el manejo de cuencas a nivel comunitario en México podríamos señalar las siguientes:

- El aprovechamiento sustentable de los recursos o su deterioro está más relacionado con la capacidad de las comunidades para establecer y hacer cumplir normas de acceso que con la forma de propiedad de la tierra (privada o social)

Cuadro 10. Mecanismos de regulación comunitaria sobre el uso de los recursos naturales

Clasificación	Definición	Ejemplo
Prácticas de manejo	Son aquéllas que cada campesino o los miembros de una familia llevan a cabo, consciente o inconscientemente, para producir o aprovechar un recurso, y que han sido heredadas o adquiridas como producto de su propia experiencia empírica. Estas prácticas se ubican en el ámbito familiar o personal de quienes las llevan a cabo	La forma de labrar y sembrar la tierra, sus épocas de descanso. Mejorar el ganado
Costumbres	Son prácticas o comportamientos que se comparten más colectivamente por la comunidad y se heredan de una generación a otra. No hay sanciones para obligar a su cumplimiento pero se ejercen mecanismos de control y presión social para mantenerlas vigentes	Las mujeres y niños suelen ayudar tanto en la siembra como en el cultivo del maíz Especialmente las mujeres no pueden acudir solas a las parcelas lejanas pues es mal visto y resulta peligroso
Creencias	Las creencias son historias o anécdotas tradicionales compartidas en el imaginario de una comunidad y cuya memoria influye en el comportamiento de las personas respecto al lugar o el aprovechamiento de algún recurso	Creencia sobre la aparición de un duende o "chaneque" en un cerro y ahí nadie corta leña o mata animales

Cuadro 10. Continúa

Clasificación	Definición	Ejemplo
Creencias		Creencia sobre la aparición de la mujer de blanco en un manantial y ahí nadie ensucia el agua ni se usa como abrevadero
Acuerdos	Son decisiones explícitas acerca del aprovechamiento de algún recurso que se realiza entre los miembros de un grupo de interés de un barrio o de una comunidad. No hay castigo en caso de incumplimiento pero puede haber mecanismos de control social, como el que sea mal vista o criticada la persona que no cumpla	Microcuenca Mesa de Escalante -Rotación del ganado cada tres meses. -Estancia de animales no mayor a los 13 meses -Conservación de vacas de vientre y venta expedita de toros -Participación en acciones para la rehabilitación de potreros No existen sanciones sobre estos acuerdos
Normas	Al igual que los acuerdos, las normas son decisiones colectivas conscientes y explícitas entre los miembros de un grupo de interés, un barrio o una comunidad, pero su incumplimiento implica un castigo o algún tipo de sanción explícita	Microcuenca Chilapa: -Si alguien deja que un animal se meta a una milpa debe pagar los daños y cubrir una multa de $100 pesos al pueblo. -Está prohibido cortar leña de árboles tiernos en la comunidad de Topiltepec Microcuenca Lagunillas: cada familia de la comunidad debe participar en los trabajos de restauración y mantenimiento en los bosques comunales. Los migrantes deben dejar a alguien a cargo En ambos casos el incumplimiento se castiga con multas

Fuente: elaboración propia con base en la clasificación definida por Aguilar *et al.* 2002:49

- Las áreas con mayor deterioro no son aquéllas que presentan un acceso colectivo sino las que carecen de regulación adecuada
- El incremento en la demanda del mercado por cierto tipo de productos tiene efectos sobre el grado de aprovechamiento de los recursos, y en ausencia de mecanismos de control adecuados o de su modificación oportuna y la falta de alternativas productivas, esta presión conduce a la sobreexplotación de los recursos demandados con consecuencias graves en los ecosistemas y la biodiversidad local[22]
- Los principales problemas para el cumplimiento de las normas son falta de legitimidad y reconocimiento por parte de la población. Cuando esto sucede resulta pertinente la intervención de una autoridad pública que obligue a su cumplimiento y que asegure una aplicación justa e imparcial
- Muchas normas comunitarias podrían tener mayor eficacia sobre el aprovechamiento racional de ciertos recursos, pero al no ser reconocidas por las autoridades de gobierno correspondientes, los actores no pueden acudir a instancias externas para exigir su cumplimiento. Por lo tanto, el costo de hacerlas cumplir, más allá de los esfuerzos de vigilancia y aplicación de sanciones, se traduce en rivalidades, competencias y conflictos interfamiliares. Esta situación reduce los incentivos para que las autoridades ejidales las hagan valer y propicia conductas oportunistas entre algunos miembros, lo cual finalmente desalienta las actitudes de cooperación a favor de un bien colectivo

Cuando los proyectos de manejo de cuenca a mayor escala o de mayores dimensiones consideran la situación de pobreza de las comunidades, sus prácticas y costumbres pueden favorecer el diseño de mecanismos de compensación entre éstas y el resto de la sociedad. El conocimiento de los recursos y capacidades de las comunidades implica la comprensión de las prácticas campesinas sobre los recursos naturales y la racionalidad de su interacción frente a éstos.

22 Por ejemplo, en Topiltepec, municipio de Zitlala, en 1946 se estableció una norma para vedar el corte de palma para su venta como materia prima, sin trenzar, porque se sacaba mucha palma que se vendía muy barata y se afectaba su proceso de reproducción. Esto sucedió cuando observaron que se estaban acabando los palmares de porte alto (Aguilar et al. 2002:49). Del mismo modo, en Ajuatetla se acordó el corte de palma sólo el día dos de cada mes, ya que la palma tarda de dos a tres semanas en producir hoja nueva (Acosta et al. 1998).

Su reconocimiento social y productivo obligará a la búsqueda de mecanismos de cooperación y coordinación entre actores del gobierno, agentes económicos y agentes sociales, para ayudar a las comunidades a proteger y conservar debidamente los recursos naturales. Por lo tanto, en la medida que un proyecto de cuenca sea capaz de traducir la lucha por un medio ambiente saludable en beneficios para todos los actores, esta tarea tendrá mayores oportunidades de mantenerse en el tiempo.

6. PARTICIPACIÓN SOCIAL

Como hemos visto a lo largo de este libro, en los proyectos de manejo integral de cuenca, además de la gestión de los recursos hídricos y del control de la contaminación (como externalidad negativa de agricultores, con alto consumo de agroquímicos, industria y ciudades), se dirige la atención hacia la conservación del resto de los recursos naturales dentro de la cuenca, como son el suelo, la vegetación y la fauna. Lo anterior nos obliga a pensar, independientemente de la escala en que se esté trabajando (a nivel comunitario, local o regional), en un contexto con alto grado de participación social, en donde la cooperación y coordinación,[23] son condición indispensable para el éxito de este instrumento. Los elementos que determinarán la forma de participación necesaria para la implementación del proyecto serán: los objetivos del proyecto, el tamaño de la cuenca, las unidades jurídico-administrativas contenidas, la cantidad de actores involucrados en los problemas y las capacidades de decisión sobre los recursos naturales. Dependiendo de estos elementos se podrán establecer las estrategias más adecuadas para la consecución de los resultados esperados, que variarán en relación con los recursos, capacidades y competencias de los principales stakeholders en cada caso (Caire 2004).

En la sección 6 señalamos la importancia que la participación de la sociedad se incorpore desde los inicios del proyecto, es decir, desde la consolidación de la

23 La cooperación se define como la disposición de los actores, colectivos e individuales, para lograr un objetivo determinado de beneficio común. La coordinación es un concepto que nos señala la idea de una necesidad de combinar las acciones de manera estratégica para la consecución del objetivo deseado. Arellano (2004) establece que coordinar o combinar se refiere a un proceso dinámico y complejo de pensamiento que considera las múltiples relaciones entre actores y recursos. Así, no sólo consiste en ordenar las acciones, sino también en establecer tiempos y formas específicas de alcanzar lo establecido atendiendo la lógica de los procesos naturales y sociales que se desarrollan en un sistema.

idea, la definición de los objetivos y la elaboración del plan correspondiente. La participación social es un elemento indispensable a lo largo de las diferentes etapas del proceso pues legitima el plan de manejo e incrementa el apoyo social, complementa la información sobre los problemas ambientales de la cuenca, facilita la determinación de prioridades y favorece la construcción de consensos.

El supuesto básico del MIC, como instrumento para la gestión integral de los recursos naturales, es la existencia de la voluntad de cooperación y la capacidad de coordinación entre actores independientes que, sólo bajo el enfoque de cuenca pueden ser comprendidos como actores que interactúan y son interdependientes; y que conscientes de esto desean realizar acciones conjuntas para el logro de un objetivo común: mantener el funcionamiento de los ecosistemas al interior de la cuenca. Lo anterior se traduce en la producción de un bien colectivo en beneficio de todos los habitantes de la cuenca. En un primer momento esto pudiera parecer una tarea sencilla; sin embargo, muchas veces dicha afirmación contiene implicaciones sobre intereses que producen conflictos entre las formas de aprovechamiento permitidas por el marco legal existente (derechos de propiedad y regulación ambiental), producción de externalidades negativas con impacto en terceras personas y deterioro ambiental de la cuenca.

El compromiso de los diferentes actores para realizar acciones conjuntas de manera coordinada no es una actitud espontánea y voluntaria. Generalmente sus decisiones y acciones se encuentran determinadas por el entramado institucional en el que se mueven los actores, incluyendo el mercado, así como por sus propios intereses y recursos. Por lo tanto, si no existen condiciones para que se produzca la voluntad de cooperación y la coordinación de acciones, es necesario crear los mecanismos adecuados para promoverlas. Esto sólo será posible mediante el diálogo y discusión entre actores, de tal manera que sea posible conocer las necesidades e intereses que afectan o serían afectados por el proyecto de manejo de cuenca y poder construir conjuntamente las soluciones pertinentes en cada caso bajo el principio ganar-ganar.

Por lo tanto, una condición necesaria para que este enfoque sea aplicado adecuadamente y opere con éxito, es que, en primer lugar, cada uno de los actores,[24]

24 Dependiendo del tamaño de la cuenca, los actores pueden incluir desde gobierno federal, estados y municipios, con capacidad de regulación y operación directa e indirecta de programas de rehabilitación y mejoramiento ambiental, hasta los propietarios de tierras que hacen uso de recursos naturales como el agua, el suelo y la vegetación, así como también

conozca las funciones que debe cumplir el área en donde se encuentra, en el contexto de la cuenca. En segundo lugar, que reconozca la importancia de su función para el resto de la cuenca y, tercero, que acepte el compromiso de realizar las acciones que le corresponden para contribuir al equilibrio de los ecosistemas y mejorar el aprovechamiento de los recursos en la cuenca. (Caire 2004).

Generar un sistema de coordinación adecuado requiere de mecanismos especiales para obtener distintos insumos que resultan de utilidad para promover confianza entre los actores. Entre éstos se encuentran la generación de información sobre problemas; las propuestas de alternativas de solución a los problemas; los reportes de avance de los trabajos, impactos logrados, obstáculos encontrados, etc. Asimismo, son necesarios mecanismos de gobernanza o estructuras que funcionen como espacios en donde se encuentren autoridades gubernamentales y actores sociales, para difundir y comunicar la información generada y sistematizada, en donde éstos puedan dialogar y discutir sobre los objetivos y los obstáculos encontrados, y proponer mecanismos alternativos para solucionar los problemas e incluso los conflictos que se presenten entre ellos.

Estos espacios contribuyen con la retroalimentación necesaria para el plan de manejo, el cual debe pensarse como un mecanismo dinámico, y sobre todo deben funcionar como medios para crear y mantener las relaciones de confianza entre los actores. De la reciprocidad continua de las acciones y la activación de los vínculos resulta un aprendizaje colectivo sobre las posibilidades y ventajas de la cooperación y un aumento de la confianza que fortalece las redes sociales, lo que eleva la capacidad de emprender proyectos colectivos (Durston y López 2006). Esto es, en palabras de Hirschman (1986), "se incrementa la acumulación de bienes intangibles en el imaginario de la comunidad".

La participación social puede ser definida como la forma en que las personas que pertenecen a una comunidad intervienen en las decisiones colectivas. Para el caso preciso del manejo de cuenca como instrumento de gestión, la participación también incluye el sentido de responsabilidad que cada persona debe asumir sobre las consecuencias, que son producto de sus acciones en el ámbito individual (Moya y Way 2001).

De acuerdo con Geilfus (1998) la participación social puede ser clasificada con base en el grado de incidencia que tienen sobre el proceso de toma de deci-

---

los productores y los habitantes en general de la cuenca, especialmente tratándose de microcuencas que trabajan a nivel comunitario.

siones, ya que en muchas ocasiones se acepta la existencia de participación sólo porque asoma la presencia mínima de un sector de la sociedad que está realizando tareas decididas ex ante. Existen varios instrumentos de planeación y gestión que promueven el enfoque de la planeación participativa, y con frecuencia encontramos que sus implementadores sostienen que existe una participación activa cuando en realidad las experiencias, ideas y decisiones de la sociedad están siendo ignoradas o subvaloradas. Arreola (2006: 82) advierte que la errónea institucionalización de este concepto durante los años 1970 y 1980 llevó al supuesto de que "...la utilización de determinadas dinámicas de grupo o la celebración de reuniones denominadas "talleres" significaba trabajar de manera participativa". La adopción del enfoque de planeación participativa siempre conlleva el riesgo de que los facilitadores impongan en el proceso su propia visión del mundo o que malinterpreten los valores, prácticas y costumbres de los actores con los que interactúan. No obstante, el caso que nos ocupa enfrenta dos retos esenciales: el de conducir correctamente el proceso de planeación participativa para comprender los procesos socioeconómicos que producen la degradación de los recursos naturales, y el de conseguir que éste se traduzca en acciones y resultados evidentes en beneficio tanto de los habitantes (dimensiones social y económica) como para la cuenca hidrológica (dimensión ambiental).

Cabe mencionar que el método de trabajo en la mayoría de los casos de manejo de microcuenca fue la adopción del enfoque de planeación participativa como una estrategia de abajo hacia arriba (bottom-up), para solucionar problemas, considerando las condiciones contextuales de cada caso particular. En estos casos se han realizado talleres para que la población identifique y priorice sus problemas y demandas, tanto ambientales como económicas y sociales, en su comunidad. Pero si no se incorporan debidamente las reflexiones de los actores en el plan se corre el riesgo identificado por Moya y Way (2001:40) de reducir la participación a talleres y cursos como un proceso de consulta y obtención de información. El principal problema que se enfrentaría con esto es que, al no sentirse identificados con los objetivos, es probable que la disposición para cooperar disminuya y se genere un ambiente de apatía y falta de confianza.

Sin embargo, siendo la pobreza el problema más sentido entre las comunidades, es común encontrar que los diferentes planes de manejo prioricen la dimensión económica y productiva frente a la dimensión ambiental. Si bien consideramos que los procesos participativos son esenciales tanto para sensibilizar a la población en la comprensión del problema, definir sus intereses,

establecer prioridades, evaluar alternativas e implementar y monitorear los resultados, es necesario hacer hincapié en que las opiniones resultantes pueden ser tan diversas como el número y tipo de actores que se encuentran en la cuenca. Por este motivo es fundamental que los facilitadores que coordinan el proceso no pierdan de vista el objetivo último del proyecto, es decir, la unidad hidrográfica superior (subcuenca y cuenca), de tal manera que las soluciones que se planteen sean aquéllas que realmente estén orientadas a controlar o evitar las externalidades negativas principales hacia el resto de la misma. Sin embargo, en la práctica, los líderes de cada proceso están inmersos en la problemática del día al día, resolviendo conflictos, buscando fuente de financiamiento o consultores. Sus ejes de acción se circunscriben a comunidades o ejidos, dejando relegado a la cuenca como unidad de gestión. A lo largo de las entrevistas se constató que cuando el líder del proyecto no tiene claridad sobre las particularidades que implica utilizar a una cuenca hidrográfica como unidad de planeación y gestión, este concepto tampoco se transmite a los actores comunitarios. Por esta razón, en la mayoría de los casos, los planes no consideran las relaciones cuenca arriba-cuenca abajo. Un ejemplo es el caso de la Cuenca Lagartero, en donde la generación de residuos sólidos en localidades cuenca- arriba no es percibida como un problema para la población. Estos residuos se arrojan por las laderas o en los ríos, lejos del pueblo, sin la consciencia de que esto produce problemas importantes para las localidades cuenca-abajo (presas de almacenamiento para uso doméstico, ecosistemas riparios, estuarios o manglares).

La participación puede incrementarse de manera gradual a lo largo del tiempo. Para que esto se materialice es necesario mantener abiertos los canales formales e informales que la favorezcan (Davenport, 2003) y crear las condiciones para que ésta se produzca alterando la estructura de oportunidades políticas (Blauert y Dietz 2004; Fox 2007) para reducir los costos de participación. Mediante la "escalera de participación" Geilfus (1998:3) presenta una idea de los diferentes niveles de participación que pueden encontrarse a lo largo de un proyecto:

- Participación pasiva: las personas participan cuando se les informa, no tienen incidencia alguna en las decisiones ni en la implementación del proyecto.
- Participación en el suministro de información: se realiza sólo mediante la respuesta de encuestas sin posibilidad de influir en el uso y el manejo de la información obtenida.

- Participación por consulta: las personas son consultadas por agentes externos que escuchan sus puntos de vista pero sin tener incidencia en el proceso de decisión que se realiza posterior a la consulta.
- Participación por incentivos: las personas participan aportando trabajo o recursos a partir de incentivos materiales, económicos o servicios, diseñados para favorecer la participación pero las decisiones del proyecto permanecen fuera de su alcance.
- Participación funcional: las personas participan formando grupos de trabajo para responder a objetivos predeterminados del proyecto del cual han sido excluidos, pero se les toma en cuenta en las fases de monitoreo y ajuste de actividades.
- Participación interactiva. Los grupos locales y comunitarios organizados participan en la formulación, implementación y evaluación del proyecto. En este proceso, el grado de participación implica procesos de enseñanza-aprendizaje, sistemáticos y estructurados, y la toma de control, en forma progresiva, del proyecto.
- Auto-desarrollo: los grupos organizados toman iniciativas sin esperar intervenciones externas. En todo caso éstas son solicitadas a nivel de asesoría y bajo esquemas de corresponsabilidad o con carácter de socios.

Fuente: Geilfus (1998:3).

Los mecanismos que constituyen canales para la participación social pueden ser diferentes dependiendo de la dimensión de la cuenca y de los objetivos que se hayan planteado como parte del proyecto. Es recomendable que, en todo caso, la participación se conduzca de manera ordenada mediante canales de participación adecuados al proyecto y sus diferentes etapas. Por ejemplo, en el caso de la Cuenca Ayuquila Armería, la Comisión de Cuenca integra la participación mediante la representación de los actores interesados. Sin embargo, para el cumplimiento de sus objetivos ha sido necesario implementar proyectos comunitarios que han exigido formas de participación más directa entre los habitantes de las zonas identificadas como prioritarias para mejorar la calidad y cantidad del agua. Así, tenemos la implementación del Programa de Educación Ambiental de la JIRA (Junta Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Río Ayuquila) que ha requerido de la participación activa de sus habitantes y la implementación de los planes de manejo de las áreas naturales protegidas que trabajan directamente con las personas de sus comunidades.

Para los casos de manejo de microcuenca la participación social ha sido determinante en la adopción de los proyectos, especialmente ante la necesidad de establecer acuerdos y normas sobre el aprovechamiento de sus recursos naturales, ya que esto implica aceptar límites en su aprovechamiento y coordinar acciones entre actores, para obtener los beneficios colectivos planteados.

A continuación trataremos de ejemplificar el tipo de participación que se produce a lo largo de las etapas de un proyecto de manejo de cuenca, acompañando la tipología con las ventajas que se derivan de la participación misma.

Aprobación del proyecto. En esta etapa es necesario el convencimiento de los usuarios o representantes de usuarios de los principales recursos de la cuenca para promover entre sus representados la elaboración de un plan cuya implementación redunde en beneficios para todos los habitantes. En este sentido, estaríamos refiriéndonos a los *stakeholders* del proyecto como aquellos individuos u organizaciones del sector público, social o privado, que comparten intereses sobre la cuenca y cuyo liderazgo y dotación de recursos (experiencia, información, etc.) son de utilidad para el "arranque" del proyecto.

En estos proyectos de manejo, el detonante es, generalmente, un actor externo que promueve la organización de los actores al interior de la microcuenca o, como

Foto. Mensaje de participación en Cuenca del río Lagartero (Chiapas)
(Recuerda que la participación social es la parte fundamental de todos los programas)

sucede en el caso de Ayuquila-Armería, actores del sector académico, involucrados en la protección de la biodiversidad y el medio ambiente. En todo caso el propósito es atraer la atención de los *stakeholders* necesarios para tomar el acuerdo básico de construir y formular el proyecto.

Cuando se trabaja a nivel de microcuenca los principales actores que deben decidir la adopción de este enfoque son los propietarios de la tierra dentro de esta unidad territorial. En los casos aquí tratados la tenencia de la tierra es de propiedad ejidal o comunitaria, por lo tanto, la aprobación de los ejidatarios sujetos de derecho, quienes realizan el aprovechamiento directo de los recursos naturales, es imprescindible.[25] Posteriormente se extiende la participación a avecindados y otros grupos sociales (jóvenes, mujeres, etc.). En cada una de estas microcuencas se trabaja conjuntamente con uno o más núcleos agrarios, en torno a un proyecto de manejo de cuenca. Sin embargo, la mayor parte de las acciones que se han realizado se ubican en las áreas de uso común, en tanto que las parcelas y solares son manejadas por los ejidatarios de manera individual. Sólo eventualmente éstos llegan a aplicar las prácticas aprendidas en sus propias parcelas (véase el caso de Mesa de Escalante).

En la etapa de aprobación del proyecto la importancia de contar con el interés y disposición de los principales actores es fundamental. Cuando se trata específicamente de proyectos de manejo que se adoptan voluntariamente a nivel de la comunidad, la participación directa de los habitantes en general es necesaria desde el inicio del proyecto, ya que ésta constituye por sí misma el catalizador que imprimirá fuerza, continuidad y legitimidad al desarrollo de la acción colectiva a lo largo del proceso.

Nivel de diagnóstico. A través de la participación social se promueve la integración del conocimiento local y se definen problemas particulares y generales de la cuenca, identificando sus causas y consecuencias. Al incluir la participación de los habitantes de la cuenca, se aprovecha la experiencia acumulada y se recupera información de procesos pasados, con implicación sobre el estado actual de los recursos naturales, los cuales no siempre son fácilmente identificables mediante la observación. El intercambio de este tipo de información es de gran utilidad para calcular el potencial actual de los ecosistemas en relación con el sistema socioeconómico prevaleciente (Casillas y Maldonado 2005).

25 El artículo 22 de la Ley Agraria establece, entre otras cosas que las decisiones sobre régimen de explotación y áreas de uso común recaen en el conjunto de la Asamblea Ejidal y esta está integrada sólo por ejidatarios sujetos de derecho.

La participación de la población en esta etapa es de gran importancia, ya que sólo a través de ella se puede percibir y establecer cómo debe darse el intercambio de recursos y la compensación entre actores con el propósito de evitar conflictos con anticipación y lograr su cooperación para alcanzar los objetivos generales del proyecto.[26]

En esta etapa es importante la realización de talleres de capacitación con el propósito de obtener una mejor comprensión de los problemas ambientales, especialmente del agua, y atraer el interés de los actores locales. La capacitación de los actores es de gran utilidad para impulsar una participación informada, que elevará la calidad de sus intervenciones y aportaciones al diagnóstico y, posteriormente, a la construcción de alternativas de solución.

En la etapa de diagnóstico la participación se realiza principalmente como un medio informativo sobre el estado de los recursos y una transferencia de conocimientos sobre los procesos que se realizan en las diferentes áreas a lo largo de la cuenca. La participación, por lo tanto, según la tipología de Gelfius (1998) se caracteriza por ser, en algunos momentos, participación por consulta, y en otros, sólo como suministro de información, respondiendo encuestas y mediante consultas, con el fin de conocer a fondo los problemas de la cuenca y sus causas así como para determinar el grado de interés de los habitantes y su percepción sobre la situación ambiental.

Es importante notar que lo anterior depende en gran medida del tamaño de la cuenca bajo proyecto, ya que tratándose de proyectos de microcuenca se observa que la participación activa de los habitantes es un elemento constante, desde el diagnóstico y la planeación, hasta la implementación de las acciones. En todo caso, de acuerdo con la tipología mencionada, el tipo de participación que encontramos en los casos de microcuenca encajaría mejor en la clasificación de participación interactiva, en donde el papel del facilitador es indispensable como promotor de la organización social para la acción colectiva.

---

26 Por ejemplo, en el caso de la Microcuenca Mesa de Escalante, los habitantes carecían del servicio de agua potable y, en un inicio, se negaron a vender su ganado equino y asnal, aún sabiendo que éste ocasionaba gran parte de la degradación del suelo (erosión y compactación). La razón era que estos animales eran imprescindibles para acarrear agua para uso doméstico desde el río, el cual se encuentra a 4 km de distancia. Cuando se creó la infraestructura necesaria para abastecer de agua a las comunidades de la microcuenca, su resistencia disminuyó al percibirse la ociosidad de este tipo de ganado en la zona y aceptaron venderlo, reduciendo su presencia al mínimo. Cabe destacar que este proceso no fue fácil ni inmediato, y que su consolidación tardó poco más de tres años (Padrón 2005).

Toma de decisiones. A lo largo del proyecto la toma de decisiones está relacionada directamente con la definición de problemas y objetivos así como en la elección de alternativas de acción. Es recomendable que estas decisiones sean tomadas por todos los actores que, en un momento dado, sean afectados o se vean involucrados en ellas. En muchas ocasiones los proyectos de manejo de cuenca implican una modificación a las formas de accesos y apropiación de los recursos naturales. Por ejemplo, la definición de usos del suelo en una microcuenca puede ser el resultado de diversos factores sociales, políticos y económicos que adaptan la aptitud natural del territorio, dependiendo de la tecnología, la inversión disponible y elementos culturales. Por lo tanto, toda propuesta de modificación en las formas de manejo debe construirse con la participación activa de los usuarios, especialmente los dueños de los recursos.

Es importante señalar que si bien existen diferentes procesos de decisión, en los casos de manejo de cuenca el más apropiado es la construcción de consensos con el propósito de contar con el convencimiento, respeto y apoyo real de cada uno de los actores involucrados a las soluciones elegidas colectivamente. Si bien es cierto que este procedimiento requiere de mayor tiempo e información, y en muchos casos retarda la ejecución de acciones, sólo mediante el consenso es posible garantizar el apoyo social y compromiso general para la implementación de las acciones elegidas.[27]

La aplicación de métodos diferentes en los procesos de decisión, como la aprobación por mayoría relativa o mayoría absoluta, resultan ser poco funcionales en los casos de manejo de cuenca, ya que esta forma de decidir suele generar juegos con "ganadores" y "perdedores", en donde la competencia entre actores difícilmente contribuirá a sostener las actitudes de cooperación, y terminará alejando a quienes perciban la imposibilidad de incidir en el proceso de decisión. Por su parte la negociación, como método de decisión está sujeta al cumplimiento de los acuerdos futuros y a la confianza entre los actores. Cuando alguno de éstos incumple los términos del acuerdo suelen generarse conflictos difíciles de solucionar,

27 Un ejemplo de este proceso decisional puede ser observado en el caso de la Microcuenca de Escalante en el cual los miembros de la Sociedad de Solidaridad Social "Triple S" han acordado que las acciones deben estar respaldadas satisfactoriamente por cada uno de sus integrantes; de lo contrario no se procede a su ejecución. Es destacable que para probar la utilidad de las acciones propuestas han desarrollado actividades experimentales por parcela, a fin de comprobar la eficacia de ciertas decisiones relacionadas con prácticas productivas o de restauración.

especialmente cuando el número de actores es elevado. En todo caso, esta opción debe proponerse sólo para decisiones sobre asuntos específicos y asegurar que los actores están en condiciones de cumplir con el compromiso contraído. El manejo de cuenca debe representar un juego en el que todos ganen ante la posibilidad de la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Es importante señalar que una vez aprobados los objetivos y los medios para alcanzarlos, es necesario considerar que a lo largo del proyecto la toma de decisiones es un proceso constante, que se realiza en diferentes momentos y que, dependiendo de su tamaño, puede implicar diferentes niveles de gestión. Existe una multiplicidad de aspectos sobre los cuales deben tomarse decisiones para alcanzar los objetivos propuestos, por ejemplo, decisiones sobre fuentes de información, y de financiamiento, formas de trabajo, elaboración de diagnósticos sobre agua, suelos y vegetación, definición de prioridades estratégicas y prioridades alternativas para asignación de recursos, entre otras. En todo caso, es recomendable que exista una adecuada representación de los actores involucrados o en su defecto, delegación de autoridad bajo criterios de aptitud y mérito, para asegurar que las decisiones tomadas sean las mejores y asegurar la confianza del grupo, pero procurando evitar la parálisis del proceso de decisión al interior de la organización de cuenca.

Ejecución de acciones. Las acciones pueden variar desde un cambio en la legislación actual o en la forma y exigencia de su cumplimiento hasta la reforestación de un área determinada, la limpieza de un área de convivencia social o la construcción de represas para contener la erosión de suelo. La participación social es importante en la medida que el apoyo activo favorece la continuidad del proyecto y contribuye en la reducción de los costos sociales, económicos y políticos que puedan derivarse de la implementación de las acciones decididas. Así, la participación voluntaria en programas de reforestación reduce costos de mano de obra,[28] en tanto que el apoyo político a cambios en la regulación facilita su justificación en términos sociales y disminuye los costos políticos para los representantes o autoridades públicas. Del mismo modo, contar con un financiamiento para mano de obra es un incentivo positivo que apoya y promueve la participación de los habitantes rurales en el mejoramiento de sus recursos naturales, y que eventualmente, puede elevar su ingreso.[29]

28 Véanse los casos de Mesa de Escalante y Emiliano Zapata.

29 Ver los casos de Emiliano Zapata, El Varal y Sombrerete. En este último, la tradición del tequio, como una forma de cooperación para obras de beneficio común, ha facilitado la disposición de la gente para participar en acciones de reforestación y conservación de suelo,

La participación social en los casos estudiados oscila, conforme la tipología de Geilfus (1998), entre la *participación por incentivos* y *la participación interactiva*. En los casos de microcuenca, los propios actores que tomaron decisiones ahora se encargan de implementarlas a través de la ejecución de programas públicos que contribuyen al objetivo planteado por la comunidad. Generalmente, se forman comisiones por proyectos específicos para dar seguimiento a las acciones que van desde la solicitud de recursos hasta la terminación de la obra y rendición de cuentas a la asamblea o comité de cuenca. Estas acciones son un ejercicio que acumula aprendizaje social sobre procesos naturales, que les permite mejorar el aprovechamiento de sus recursos y mejora sus capacidades organizativas frente a problemas sociales y productivos.

En el caso de la cuenca Ayuquila Armería la ejecución de acciones se distribuye atendiendo a las atribuciones y obligaciones de las agencias gubernamentales involucradas y a la naturaleza de las organizaciones sociales (académicas, profesionales y privadas) que conforman la Comisión de Cuenca. Dentro de su propio ámbito de acción cada uno de los actores miembros lleva a cabo proyectos específicos que procuran la consecución de los objetivos intermedios que apuntalan el objetivo final de la comisión: preservar la calidad del agua. Cada uno de esos proyectos requiere de diferentes niveles de participación social, por lo que sus canales y estrategias para incluir a la sociedad resultan muy diversas, dependiendo de su naturaleza y el alcance de sus objetivos particulares.

Evaluación de acciones. Esta etapa es sumamente valiosa en los proyectos de manejo de cuenca. Siendo éstos una actividad basada en la acción colectiva resulta de gran importancia conocer los logros y alcances de las acciones emprendidas así como los obstáculos o problemas enfrentados. Ninguna empresa social puede asegurar su continuidad si no se satisfacen las expectativas de los actores involucrados a partir de evidencias tangibles, ya sean económicas, sociales o ambientales. En este sentido, es de gran utilidad incorporar a los habitantes en los ejercicios de evaluación, al tratarse de una actividad que puede contribuir a la integración y asimilación del proyecto y en su capacidad para solucionar los problemas de su propio entorno.

Ya sea que la participación social se incluya como *participación en el suministro de información, por consulta, a nivel funcional o interactivo*, redundará en el hecho de que la población se hace consciente de las acciones y los objetivos que se tratan

además de los ingresos que obtienen cuando operan programas de empleo temporal.

de alcanzar a través del proyecto de manejo de cuenca, y en su momento puede tomar la decisión de cooperar desde su propio ámbito de acción, señalar procesos que están obstaculizando o contradiciendo los objetivos establecidos o, incluso, aportar ideas desde su perspectiva personal que pueden servir para la retroalimentación del plan de manejo.

En los casos estudiados los dos primeros tipos de participación se identifican en el caso de la cuenca Ayuquila-Armería, en tanto que la participación a nivel funcional e interactiva está presente en los casos de manejo de microcuencas (a excepción del caso de Tula), aunque desafortunadamente el proceso de evaluación no se lleva a cabo de manera ordenada y sistematizada. Cómo se verá en la sección sobre monitoreo y evaluación, las microcuencas no se han dado a la tarea de construir registros cuantitativos, temporales y confiables sobre los cuales se pueda analizar el avance de los resultados obtenidos. En la práctica los actores evalúan sus acciones a partir de la observación personal sobre acciones y resultados y realizan sus comentarios en la asamblea o comité correspondiente. En este sentido la participación social adquiere mayor relevancia, pues sólo los actores cuentan con esta información, tan necesaria para decidir si se mantiene el rumbo, se desecha o modifica la alternativa de solución.

En el caso de la cuenca Ayuquila-Armería la participación social en la evaluación ha generado el apoyo necesario para institucionalizar mecanismos de coordinación intermunicipal y mantener el esfuerzo de financiamiento aportado por los gobiernos de Jalisco y Colima. En este caso, la participación especifica del sector académico específicamente, ha sido de gran relevancia en la elaboración de estudios para evaluar acciones sobre calidad del agua y otros proyectos (análisis de la evaluación social sobre el manejo de cuenca y desempeño institucional) pero, sobre todo, para la difusión y socialización de los resultados de estos productos de investigación.

Participación de la mujer

Como regla general la mayoría de los programas de manejo de cuencas enfatiza la importancia de la participación de la mujer, al igual que los proyectos relacionados con agua u otros recursos naturales, en los cuales se propone la inserción de la mujer, tanto a nivel de toma de decisiones como en la etapa de ejecución. Este elemento adquiere un gran sentido ante la realidad de México, en donde las mujeres campesinas conforman un amplio y diverso grupo social. En términos generales este grupo desempeña múltiples actividades productivas-reproductivas y su participación abarca desde el nivel parcelario hasta las microempresas y la agroindustria (Buechler y Zapata 2000).

Actualmente, son pocas las mujeres que tienen acceso directo a la tierra y al agua de manera formal,[30] y aún cuando su participación se ha incrementado y diversificado en las actividades rurales, carecen prácticamente de representación en las asambleas ejidales y comunitarias, como instancias de autoridad, y en otros órganos de representación, como las asociaciones de riego.[31] Incluso, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Empleo 1991-2000, 60% de las mujeres dedicadas a estas actividades no recibe pago por su trabajo.

A pesar de la importancia que las mujeres han adquirido en las actividades rurales es evidente que las principales decisiones sobre el manejo de los recursos en las comunidades son tomadas esencialmente por los hombres, que ostentan formalmente los derechos ejidales o comunitarios.[32]

Al revisar la inequidad de género, Moya y Way (2001:42) mencionan que "la realidad empírica de muchas de las zonas rurales de México no deja muchas dudas: El día en que puedan sentarse juntos mujeres y hombres para planear está muy lejos todavía".

En los casos de estudio que aquí se presentan, ya sea por tradición, cultura o conveniencia, ha prevalecido la participación mayoritaria de los hombres. No obstante, aparece como una necesidad o demanda constante (de los ejidatarios que participan en las asambleas) el incremento de oportunidades para crear actividades remuneradas para las mujeres (véase los casos de Mesa de Escalante, Lagunillas y Tula).

Salvo en Cuenca Ayuquila-Armería todos los casos apuntan la utilidad del enfoque de planeación participativa[33] para organizar colectivamente el manejo de recur-

30 Entendido como el derecho otorgado que representan nominalmente los títulos de propiedad o reconocimientos de posesión, certificados parcelarios, certificados de bienes comunales o las concesiones para explotación, uso y aprovechamiento de aguas superficiales o subterráneas.

31 Este argumento es sostenido por Monsalvo et al.incluir autores (2000 páginas), quienes citan diversos estudios que muestran que "mujeres usuarias formalmente reconocidas y por consiguiente usuarias representantes en las organizaciones, el cual no supera el 2%; por consiguiente, su acceso formal al agua de riego, a órganos de autoridad y representación es considerablemente escaso".

32 Un estudio realizado por Paré y Robles (2006) menciona que bajo el argumento de "usos y costumbres" o "tradiciones indígenas culturales" en comunidades de Oaxaca, prevalece la exclusión de las mujeres en la toma de decisiones, aun cuando se trate de aspectos que les conciernen directamente.

33 La planeación participativa es una metodología utilizada desde los años setenta en países de América Latina en programas de desarrollo social integral en respuesta a la planeación tecnocrática o tradicional representada por los planes. Esta metodología propone una se-

sos en cada microcuenca, sin hacer distinción entre propietarios, productores, jornaleros, hombres o mujeres (PNM y GEA). Sin embargo, en los objetivos propios de cada plan de manejo, las prácticas culturales y las tradiciones propias de cada comunidad, se observa una eventual exclusión de las mujeres en mayor o menor grado.

En algunos casos a las mujeres se les ha impulsado a participar en otras actividades, además de sus labores domésticas (trabajo en el huerto familiar y ayuda en los campos de cultivo). Entre estas actividades pueden mencionarse el mantenimiento de invernaderos (San Felipe del Progreso), talleres de telares o costura (Lagunillas) o huertos familiares (Tula).

Bajo la perspectiva de las políticas gubernamentales, como respuesta institucional a los problemas de pobreza, Buechler y Zapata, (2000) mencionan que "parecería ...y así lo consideran las políticas gubernamentales, que el tiempo de las mujeres es elástico para poder cubrir los múltiples requerimientos de la subsistencia".

Por tanto, se supondría que, bajo el enfoque de MIC en microcuencas, este problema debería estar resuelto al ser discutidas las propuestas y los intereses de todos los habitantes con libertad de elección para implementar acciones de acuerdo con las necesidades de las comunidades de cada microcuenca. Sin embargo, esto no siempre sucede así, ya que existen casos en los que se promueven proyectos productivos sin la participación de los actores directamente involucrados, como se observa en la microcuenca de Lagunillas, donde las actividades productivas remuneradas para las mujeres fueron discutidas y aprobadas por los ejidatarios con poca consulta y participación de las ejidatarias. En este proyecto se acordó la instalación de comités de telares de costura de listón bordado y de invernaderos en los cuales los ejidatarios inscribieron a un total de 25 mujeres (esposas e hijas), estando, varias de ellas en más

cuencia lógica y una estrategia operativa que incorpora a los beneficiarios desde el inicio de la planeación. Este proceso es considerado como un proceso técnico-político realizado por la comunidad en el que ésta toma decisiones de manera autónoma en cada una de las etapas. Algunos diseños posteriores (Metodología FLACSO 1974) promovieron la inclusión de actores sociales y gubernamentales vinculados con el problema a resolver dentro de espacios creados especialmente para discutir y aprobar consensualmente los problemas y las estrategias de resolución, siendo el papel del agente externo el de un facilitador de los acuerdos y promovente de las capacidades técnicas y de gestión de los grupos en mayor desventaja (Cardarelli y Rosenfeld, 1998:49-51). Generalmente, los proyectos de planeación participativa adecuan la metodología de la planeación estratégica, en tanto secuencia lógica, y están asociados a procesos socioeducativos formadores de capacidades y fortalecimiento del capital social al interior de las comunidades.

de un taller. A lo largo del tiempo la participación de las mujeres en estos comités ha venido disminuyendo debido a la carga de trabajo a la cual están sujetas y a la escasa comercialización de sus productos no insertos en cadenas productivas de la región. Este tipo de acciones dirigidas a las mujeres no necesariamente se traducen en el fortalecimiento de su capacidad de decisión frente a la asamblea ejidal.

Esta situación no es exclusiva de los casos de estudio aquí presentados. Al referirse al manejo de los recursos forestales en México, Merino (2004:296) menciona que "la gran mayoría de mujeres...no sólo son excluidas de muchos de los beneficios que generan los recursos forestales, sino que al no tener la posibilidad de participar en la formulación de las reglas que rigen su uso, sus perspectivas y necesidades rara vez se ven reflejadas en las regulaciones".

Por otro lado, la participación de la mujer ha sido tratado con mayor éxito en el caso de la microcuenca de Mesa de Escalante, en donde las mujeres han propuesto proyectos productivos (tortillería y producción de tomate en invernaderos)[34] en los que participan activamente y obtienen ingresos económicos. Cabe mencionar que el incremento de su participación en las asambleas comunitarias y de su tiempo de trabajo en proyectos productivos es una consecuencia de dos cambios sustanciales en estas comunidades: la introducción de agua potable y los cambios en su sistema de producción. El primero disminuyó el tiempo dedicado a las labores domésticas, ya que anteriormente el abastecimiento de agua se realizaba mediante pipas o se acarreaba desde el río a 4 km de distancia a donde también acudían a lavar la ropa. Con los cambios en los sistemas productivos se disminuyó el tiempo de trabajo familiar dedicado al campo, ya que en años anteriores mujeres y niños debían colaborar en estas tareas, lo que les impedía prestar el tiempo necesario para

34 La tortillería es un proyecto propuesto por la asociación de mujeres y apoyado financieramente por la Secretaría de Desarrollo Social del Estado de Guanajuato. Él invernadero para la producción de jitomate inició en mayo de 2005, con recursos del Fondo Nacional de Desastres Naturales (Fonden), para lo cual se creó una asociación compuesta de nueve personas (2 hombres y 7 mujeres) que administran el invernadero de 250 m^2 para producir jitomate. Este proyecto tiene aproximadamente 4 meses y produce aproximadamente 300 kg a la semana, los cuales se venden entre 8 y 15 pesos el kg, en la ciudad de San Luis de la Paz. Asimismo se promovieron huertos y granjas de traspatio como alternativa económica y alimenticia para los hogares, estos quedan a cargo principalmente por las mujeres que permanecen en casa la mayor parte del tiempo, aunque en general, la participación es indistinta por parte de todos los miembros de la familia.

la educación y otras actividades para las mujeres, incluyendo capacitación sobre labores alternativas. Actualmente se siembra fácilmente sobre terrenos limpios y existe maquinaria suficiente para cortar, segar y empacar. La presencia de mujeres y niños en las labores del campo ya no es indispensable, lo que significa que los niños asisten con mayor regularidad a la escuela y las mujeres tienen más tiempo para trabajar fuera de sus casas y participar en asambleas comunitarias.

El incremento en la rentabilidad de las actividades productivas redujo considerablemente la migración hacia Estados Unidos y otras ciudades de Guanajuato, lo que tiene claras implicaciones en el ambiente familiar y en la calidad de vida de las mujeres.

Finalmente, es importante destacar que, aunque no es un objetivo directo del MIC, sí se desea promover un desarrollo integral de las comunidades en donde las mujeres tengan una atención especial. El énfasis de este enfoque en el diálogo libre y abierto entre los habitantes puede encontrar soluciones para este sector, especialmente cuando el papel de las mujeres está en función de su participación en el sistema de producción adoptado en cada comunidad. En estos casos, su *emancipación* depende en la medida en que dichos sistemas puedan elevar su rentabilidad *prescindiendo* de su trabajo. Si bien es cierto que en muchas ocasiones el rol de mujer está relacionado con las prácticas culturales de cada comunidad, también es cierto que dicho rol podría ser modificado incrementalmente en la medida que sus funciones dejan de responder a las necesidades del sistema de producción para la subsistencia familiar.

7. EVALUACIÓN Y MONITOREO

El establecimiento de un sistema de evaluación y de monitoreo constituye un elemento clave para incorporar el factor adaptativo al manejo de cuencas. Cada una de las fases del manejo de cuencas requiere un esfuerzo de evaluación distinto que puede estar dirigido hacia el conocimiento de la dinámica de la cuenca antes de establecer acciones de manejo, o bien hacia la evaluación de las estrategias de colaboración y de coordinación entre actores, y finalmente hacia el seguimiento de los procesos más importantes.

Considerando el tiempo que toma el manejo de cuencas es necesario considerar que los errores durante el proceso del manejo no implican su fracaso, sino que ofrecen una oportunidad para entender mejor y modificar los esfuerzos del manejo.

7.1 Evaluación

Como proceso cuyos principales resultados son evidentes a largo plazo, el manejo de cuencas requiere evaluaciones periódicas; éstas facilitarán la transparencia del proceso ante los principales actores y *stakeholders*, sirviendo como un medio para fortalecer el capital social mediante la comunicación, la construcción de relaciones de confianza y la resolución de conflictos. Además, las evaluaciones pueden mostrar cambios en actitudes, en comportamientos, mostrando las prácticas más aceptadas por la población así como los cambios en las condiciones de la cuenca.

Para ello se puede considerar hasta tres tipos de evaluaciones (Davenport 2003). La primera se refiere a la línea base, la segunda a la evaluación del proceso, y la tercera a la evaluación de los impactos a largo plazo.

(i) La línea base constituye el punto de partida para definir el diseño de intervención y para la toma de decisiones sobre el procedimiento de intervención (Escobar y Ramírez 2003); constituye el valor de referencia con el cual se van a contrastar los alcanzados después de la implementación del proyecto (García Oliva, 2005). Se construye tanto a partir de datos generados en campo o a partir de fuentes secundarias (imágenes satélites, fotografías aéreas, estadísticas oficiales, estudios previos) y con base en la retroalimentación del conocimiento y la experiencia de los expertos y de los habitantes.

La información resultante, representada a una escala geográfica adecuada, tiene que ser lo suficientemente precisa para entender las interacciones intrínsecas entre los componentes del ecosistema y los modos de aprovechamiento del territorio, dando claridad sobre los problemas que el proyecto debe abordar.

La claridad de esta línea base se puede precisar a través de tres preguntas centrales (Olsen *et al.* 1999; Rascón 2007). La primera intenta determinar la veracidad de los estudios realizados: ¿cómo se han documentado los procesos sociales, económicos, ecológicos, productivos y de gobierno relativos al manejo de los recursos naturales y sus externalidades? La segunda pregunta se refiere a la participación de los grupos de interés en la identificación de los problemas, es decir ¿quiénes participaron en la construcción de la línea base y con qué criterios de decisión? Finalmente, la tercera interrogante se concentra en la factibilidad de las acciones propuestas: ¿se considera que la línea base es adecuada para servir como referencia para el análisis de los cambios que se pretenden impulsar? Las respuestas a estas preguntas ayudarían a precisar el contenido de la línea base, ajustando los alcances y objetivos del proceso de intervención en la cuenca.

A su vez, esta línea base también constituye el punto de partida para el establecimiento de indicadores que conforman el sistema de monitoreo. La importancia de esta fase reside en que "el impacto del programa (de manejo de cuencas) en el corto, mediano y largo plazo debe ser evaluado continuamente a fin de corregir cualquier desviación generada, ya sea por una mala implementación o por la aparición de efectos no previstos. Es por ello, que esta fase de monitoreo retroalimenta el proceso en su fase inicial" (Maass 2006:74).

Finalmente, la línea base refleja la situación de la cuenca en relación con los problemas que el proyecto debe abordar; es la medida inicial de las variables y procesos que se esperan modificar con la intervención (Rascón 2007). Es el punto de partida de la intervención y constituye la primera contribución para afinar su diseño y los mecanismos más apropiados.

(ii) La evaluación del proceso de manejo de cuencas enfatiza en las etapas intermedias para lograr el objetivo final. Evaluando los pasos que se establecen para fortalecer la estructura organizacional y las instituciones (normas, reglas) que permitirán la coordinación de los actores para la ejecución de las acciones en el territorio. Durante esta fase la evaluación no se centra en las acciones sino más bien en los medios que se requieren para lograr su sostenibilidad a largo plazo.

Como se ha expresado en los capítulos anteriores, la organización y el funcionamiento de las instituciones resultan imprescindibles para el éxito de los manejos de cuencas. Por lo tanto, estos factores deben ser los primeros en incluirse en la priorización de indicadores.

(iii) La evaluación de impactos a largo plazo nos permitirá diferenciar entre el entendimiento de la dinámica de la cuenca y la calidad de la aplicación de este entendimiento. Esta evaluación se basa en indicadores previamente establecidos que serán monitoreados a través del tiempo.

En términos ambientales, el público y los *stakeholders* requieren entender cuál es la causa del problema, qué se está haciendo y cuál es la eficacia de las acciones.

Ante la gran complejidad e incertidumbre es necesario que los resultados de la evaluación muestren, con una probabilidad razonable, que los esfuerzos realizados tendrán los impactos deseados a largo plazo. Para ello los criterios para diseñar los indicadores deben interrelacionar causa-efecto a lo largo de la cuenca. Por ejemplo, si se reconoce al pastoreo extensivo que utiliza los arroyos como abrevaderos como causa de la concentración de coliformes en los cuerpos de agua cuenca abajo, entonces los indicadores deben apuntar tanto a las modificaciones hechas al sistema ganadero como a la concentración de bacterias en los ríos.

La multiplicidad de los componentes, las interacciones entre ellos y su variabilidad en el tiempo y en el territorio, hace que sea imposible monitorear todos los cambios. Por ello es necesario priorizar algunos indicadores básicos que puedan reflejar las interacciones causa-efecto, cuenca arriba-cuenca abajo.

Esta evaluación también constituye un medio para transparentar el rumbo de las inversiones y dar confiabilidad a las instituciones financieras.

7.2 Monitoreo

El análisis del funcionamiento eco-hidrológico de la cuenca requiere una perspectiva holística sin embargo, su monitoreo debe enfocarse en los indicadores que más eficientemente muestran el status de la cuenca y los resultados del manejo.

Los datos y la información recabada en la etapa inicial tendrán una doble función. Por un lado, permitirán establecer la línea base, a partir de la cual se podrá dar seguimiento y evaluar los resultados y los cambios relacionados con la implementación del plan de manejo. Posteriormente, esta misma información será de utilidad para definir los indicadores más idóneos, estableciendo un monitoreo que permita evaluar si las acciones, métodos y lugares elegidos son los más convenientes para disminuir las externalidades de la cuenca.

Como parte del manejo adaptativo de cuencas, la elección de los indicadores construidos a partir de la línea base está condicionada por las condiciones biofísicas y sociales de cada cuenca. En ese sentido nos podemos plantear una serie de preguntas útiles para su definición, como: ¿qué indicadores de tipo biofísico pueden reflejar los cambios ocurridos a partir de la ejecución del plan de manejo? ¿En qué unidad hidrográfica se refleja mejor el indicador: a nivel de cuenca, subcuenca o microcuenca? ¿Cada cuánto debe realizarse el muestreo? ¿Quiénes serían los responsables de su monitoreo? ¿Los indicadores seleccionados resultan acordes con el costo/beneficio y la capacidad instalada de los actores?

Los datos, la información y el monitoreo correspondiente permitirán evaluar si las acciones, métodos y lugares elegidos son los más convenientes para disminuir las externalidades de la cuenca. En ese sentido, el monitoreo constituye un componente indispensable para el análisis y la retroalimentación.

Las interacciones entre los componentes del ecosistema conllevan a que cualquier deterioro en uno de ellos (como la tala de cobertura vegetal) influencie la dinámica de otros componentes (provocando procesos como erosión de suelos, contaminación y eutrofización de cuerpos de agua). Sin embargo, estos proce-

sos ecológicos se presentan a escalas espaciales y temporales distintas, variables que deben incorporarse a la evaluación de las acciones de manejo. Además de las características generales que debe cumplir todo indicador, en términos de su simplicidad y sensibilidad a variaciones de manejo, los indicadores en el marco del manejo de cuencas deben incluir el impacto de externalidades negativas y positivas al resto de la cuenca. Es decir, no basta saber si la productividad de una parcela aumenta por un cambio en el sistema de producción, sino también evaluar los efectos laterales, que pueden ser de contaminación difusa o pérdida de agrobiodiversidad para la cuenca.

Pocos instrumentos de planeación territorial en México llevan consigo métodos de evaluación, lo que no es una excepción para la mayoría de los planes de microcuencas establecidos en el país. Sin embargo, existen algunas experiencias de planes comunitarios territoriales que son evaluados y corregidos. Lara y Chapela (2006) mencionan el caso de la Unión Zapoteca-Chinanteca que evaluó su plan de ordenamiento y "lo ajustó a los objetivos fijados en un inicio" lo cual promovió su total aceptación.

Resulta de gran valor incorporar a los habitantes en los ejercicios de evaluación, ya que es una actividad que puede contribuir a la integración y asimilación social del proyecto, además de que incrementa sus conocimientos y capacidades para solucionar los problemas de su propio entorno. La participación social en acciones de evaluación también es de gran utilidad en la medida que al asociar estos dos elementos se crea un mecanismo de difusión social oral sobre los resultados obtenidos en el proceso de manejo de cuenca.

Por otro lado, el seguimiento y evaluación del plan con cierta periodicidad por parte de la comunidad asegura la continuidad de su implementación, corrige acciones y refuerza o soluciona problemas, surgidos durante la implementación. En esta etapa conviene la afirmación de las acciones, y en su caso, la replanificación para el siguiente período. En ese sentido, los indicadores escogidos no sólo deben ser precisos, relevantes, sensibles a cambios, sencillos de calcular y de bajo costo, sino que deben ser interesantes para la población y deben fortalecer la comunicación.

Tratándose de proyectos de cuenca más grandes, el seguimiento y evaluación a nivel comunitario deben complementarse con el seguimiento y evaluación a nivel de proyecto o plan de manejo de la cuenca. En todo caso, es favorable mantener mecanismos y acciones para asegurar la retroalimentación entre los actores, ya que el hecho de que éstos conozcan los resultados de sus acciones y su impacto a nivel general resulta de gran valor para mantener los esfuerzos colectivos en las siguientes etapas del proyecto y evitar su alejamiento por frustración o desánimo.

Medir y conocer los resultados y los avances obtenidos también motiva a los *stakeholders*, internos y externos, a mantener los esfuerzos en el proyecto, pues a través de la evaluación se comprueba la validez del enfoque de manejo de cuenca para la gestión ambiental. Asimismo, la evaluación de resultados y su difusión sirven como apoyo para conseguir el apoyo público que el proyecto requiere y, facilita la rendición de cuentas, entre la organización de cuenca, sus donadores o fuentes de financiamiento y los habitantes en general. Esto contribuye a fortalecer la identidad de los actores respecto a la cuenca, incrementa la confianza en las instituciones y mantiene los esfuerzos de acción colectiva, toda vez que se incrementa la acumulación de bienes intangibles, "producidos por la cooperación de la comunidad" (Hirschman 1986).

La mayor parte de los casos aquí estudiados carecen de un proceso formal de evaluación de los impactos de las acciones realizadas en el estado general de la cuenca. Sin embargo, podemos mencionar algunos mecanismos que han funcionado como instrumentos de evaluación y difusión para algunos de ellos.

La Comisión de Cuenca Ayuquila Armería cuenta con una página web ((www.ayuquila-armeria.col.gob.mx) mediante la cual se promueve la rendición de cuentas hacia la sociedad y hacia los actores institucionales interesados. En ella se han colocado los estudios sobre calidad del agua y la distribución del agua superficial en la cuenca, al mismo tiempo que informan sobre el estado general. La elaboración de estos estudios representa el resultado de acuerdos tomados por los integrantes de la comisión y constituye un punto de partida para las siguientes decisiones y acciones.

Por su parte, la Junta Intermunicipal de medio ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca baja del Rio Ayuquila cuenta con una página web (www.jira.org.mx) con información sobre los diferentes eventos que integran el programa de educación ambiental, y los resultados obtenidos en la reducción de basura y contaminación del río mediante el programa de separación de residuos sólidos a su cargo. También se encuentran los programas anuales de la junta desde 2003 a 2005, que contiene resultados esperados y asignación presupuestaria anual.

En el caso de la microcuenca Mesa de Escalante mencionaron como instrumento de evaluación sobre acciones específicas de reconversión productiva la comparación entre parcelas participantes con acciones de conservación de suelos y cambio de cultivo de maíz por avena. Así, los actores pudieron comprobar indicadores de productividad y mejoría en la calidad del suelo entre parcelas participantes y no participantes, además de los beneficios económicos derivados de este cambio.

En el caso de la microcuenca de Emiliano Zapata han recurrido al uso de fotogra-

fías como instrumento de evaluación y a la comparación entre potreros cercados bajo rehabilitación y potreros utilizados bajo sistema tradicional, en donde los cambios producidos en los dos primeros años de trabajo son observables a simple vista.

Además de los casos estudiados, resalta una propuesta de evaluación más integral desarrollada para la microcuenca San Pedro Huimilpan en Querétaro (Pineda *et al.* 2007). Dicha propuesta de evaluación tuvo un marco participativo en el cual se buscó evaluar el proceso de implementación de los planes y reconocer las lecciones aprendidas. Los indicadores abarcan temas ambientales, económicos, sociales e institucionales.

Finalmente, se observó que la comunicación constante entre los productores de las comunidades incluidas en las microcuencas favorece el intercambio de información, sobre los resultados obtenidos a través de las acciones, y crea espacios para la retroalimentación de las decisiones y la actualización del plan de manejo. En este sentido, incluir y mantener la participación de los actores en las asambleas facilita no sólo conocer el *qué* y el *cómo*, sino comprender el *por qué* de las decisiones, tomando en cuenta, en todo momento, las inquietudes y sugerencias de los miembros de la comunidad.

En general, la mayoría de las microcuencas estudiadas no cuentan con indicadores específicos para evaluar el impacto ambiental acumulado derivado de los trabajos realizados ni el efecto de las externalidades. Además, dado que la mayoría de los objetivos están más enfocados sobre obras y servicios comunitarios (educación, salud, alimentación, etc), que sobre la conservación y rehabilitación de los recursos naturales, la evaluación sólo incluye el número de obras terminadas y los montos ejercidos. Esta situación puede explicarse a partir de la metodología utilizada para la implementación del Programa Nacional de Microcuencas,[35] la cual está dirigida a la promoción del desarrollo de las comunidades como estrategia para impulsar acciones de protección, conservación y rehabilitación de los recursos naturales, aprovechando la acción colectiva para solucionar primero los problemas sociales percibidos por cada comunidad.

A la luz de la experiencia de elaboración de indicadores para el manejo de recursos naturales en cuencas (Masera et al. 1999 Pineda et al. 2007; FAO 2007) resulta indispensable enriquecer los actuales indicadores de manejo de cuencas considerando:

35 De los catorce casos comprendidos en este estudio Mesa de Escalante, Lagunillas, Emiliano Zapata y Sombrerete han seguido desde un inicio la metodología planteada por el PNM a cargo de FIRCO.

I Conceptos de integralidad y externalidades
II Construir un conjunto de indicadores accesibles para usuarios locales, integrando el conocimiento científico con el local
III Incluir la sensibilidad a cambios en el tiempo y a diferentes escalas espaciales (parcela, subcuenca, cuenca)
IV Diseñar indicadores que permitan prevenir procesos de deterioro

Hoy en día los indicadores de manejo de cuenca están pensados para algunos de los componentes del ecosistema (cobertura vegetal, suelos), considerando un solo parámetro en cada uno de ellos y sin reconocer las externalidades, tanto positivas como negativas, que generan los sistemas de manejo y las actividades productivas. En el marco de un enfoque integral los indicadores tendrían que tender a embonarse entre ellos para reflejar y expresar el estado del ecosistema y no sólo el de solo un componente.

Generalmente los indicadores están construidos exclusivamente con base en el conocimiento científico, el cual no siempre es entendido por los usuarios. Una forma de involucrarlos y que se apropien de las acciones y del proceso es empatar e incluir, cuando sea posible, indicadores provenientes del conocimiento local, los cuales a su vez pueden llenar vacíos e incertidumbres que tenga la información científica. En el tema de suelos este reconocimiento ha sido ampliamente estudiado y discutido. En ese sentido se ha documentado que el conocimiento local[36] de suelos provee un marco temporal más largo sobre las respuestas del ambiente al manejo y sus incertidumbres, lo cual contribuiría a la búsqueda de soluciones (Barrera-Bassols y Zinck 2003; Barrios *et al*. 2006; Hecht 1990; Oberthur *et al*. 2004; Sandor *et al.* 2006).

Los procesos que operan en los ecosistemas se dan de manera simultánea y anidada, a diferentes escalas espaciales y temporales; por ello un ecosistema responde en diferentes tiempos a los programas de manejo (Maass 2004). Además, en el contexto de una cuenca, las externalidades de cada programa de manejo se verán reflejadas en distintos momentos, en función del tamaño y de la jerarquía de la cuenca. Entonces, al igual que los procesos ecológicos, los indicadores deben responder a la escala adecuada, de preferencia manteniendo un anidamiento en su

36 La bibliografía hace hincapié sobre todo en el conocimiento indígena, pero consideramos que estas aseveraciones pueden, en algunos casos, extenderse al conocimiento local no indígena.

construcción, que puede ir de parcela a subcuenca, y a cuenca; es decir, favorecer la inclusión de indicadores que pueden ser usados progresivamente con el incremento de la escala. En este sentido, Knoepp *et al*. (2000) sugieren el uso de la materia orgánica como indicador en la parcela, por su relevancia en la disponibilidad de nutrientes, la estructura del suelo, el control de la erosión, la retención de agua y el transporte e inmovilización de contaminantes; mientras que a nivel de subcuenca se vería reflejado en la diversidad de plantas y la cobertura del suelo, que proporcionarían información sobre el funcionamiento del agroecosistema. Finalmente, en la cuenca, la repercusión se daría en variables de la calidad de agua (como cantidad de sedimentos y de metales pesados).

La mayoría de los indicadores expresan procesos de deterioro (deforestación, erosión, contaminación) o bien su control mediante acciones. Sin embargo, hay una gran ausencia de indicadores de alerta temprana, antes que suceda el deterioro. Por ejemplo, los procesos de erosión de suelos suelen ser procesos lentos y poco notorios, hasta que se llega a la formación de cárcavas o a la pérdida del horizonte superficial que repercute en los rendimientos, momento en el cual la recuperación de esos suelos suele ser costosa, difícil y tardada. Indicadores de alerta temprana, como la agregación del suelo o mediante plantas indicadoras, podrían posibilitar a los agricultores tomar decisiones de prevención o mitigación del proceso de degradación (Cotler y Ortega 2006; Barrios *et al*. 2006).

Otro tipo de información de alerta temprana está constituida por el uso de escenarios que nos podrían proporcionar información sobre los cambios probables y esperados ante modificaciones de los sistemas de producción o ante acciones de conservación. Estos modelos posibilitarían, por ejemplo, conocer de antemano el impacto de la construcción de un sistema de gaviones en un río y sus implicaciones tanto en la retención de sedimentos como en el hábitat ripario y acuático, así como los efectos de la disminución de sedimentos en los ecosistemas costeros y marinos.

Ante la complejidad de interacciones que ocurren en una cuenca, y la incertidumbre de los efectos ocasionados por el manejo de estos territorios, la evaluación y el monitoreo constituyen piezas fundamentales para corregir, afinar y mejorar las acciones y retroalimentar el proceso de manejo.

El establecimiento de procesos de evaluación y de sistemas de monitoreo serían también de utilidad para la identificación de estándares reconocidos que posibiliten generar un sistema de certificación de manejo de cuencas (Musálem 2005).

Los esquemas de certificación ambiental que se han desarrollado en la última década, muestran que cuando éstas fortalecen buenas prácticas de manejo de

los recursos naturales, los beneficios han sido múltiples, tanto en la conservación de los recursos como en la regulación de las actividades productivas y en el incremento del valor de mercado de los productos relacionados a la certificación (Barton 2006).

> *La certificación es una intervención socialmente impulsada, que se basa en el mercado para diseñar un mecanismo de precios que recompense el manejo sostenible (Barton 2006). A pesar de las deficiencias que aún se encuentran en los procesos de certificación, por ejemplo de agricultura orgánica (González y Nigh 2006), los procesos de certificación aún cuentan con un gran potencial para mejorar aspectos sociales y ambientales de los sistemas de producción.*

En la cuenca hidrográfica, la certificación posibilitaría no sólo la generación de productos mediante sistemas de producción sustentables o "amigables", sino, además, se podría considerar la certificación de la disminución de externalidades negativas resultantes de esos sistemas de producción.

Calificación global porcentual obtenido para la microcuenca	Nivel del manejo integral de cuenca (MIC)	Descriptivo
0-25	Muy bajo	La microcuenca no cuenta con casi ninguna acción con el enfoque de MIC
25-50	Bajo	La microcuenca cuenta con muy pocas acciones con enfoque MIC
50-75	Regular	La microcuenca presenta acciones con enfoque de MIC; sin embargo, aún es necesario enfocarse hacia aspectos importantes que mejoren las condiciones de las mismas.
75-100	Superior	La microcuenca cuenta con muchas acciones efectivas con el enfoque de MIC y existen condiciones que promueven este enfoque

A partir de la identificación de indicadores claves y su calificación mediante una evaluación multicriterio para una microcuenca de Honduras, Musálem (2005) establece una calificación global porcentual como base para la certificación del manejo de cuencas. El esquema general se representa de la siguiente manera:

Con base en lo expuesto en los capítulos anteriores consideramos que algunos de los indicadores básicos que tendrían que considerarse en esta certificación serían el grado de institucionalidad del manejo de cuencas, la fortaleza de su estructura organizacional, la tendencia hacia el autofinanciamiento (que por lo menos permita una continuidad básica del proceso) y la presencia de un sistema de monitoreo (para el cual se han debido establecer la línea base, como producto de la etapa de planeación). La certificación constituiría entonces una herramienta más para el fortalecimiento del proceso de manejo de cuencas, pudiendo formar parte de la normatividad en materia de manejo de recursos naturales como requisito de cierto tipo de apoyo gubernamental a municipios o comunidades.

III Casos de estudio

Como se advirtió en la Introducción, en este acápite se desarrollarán cinco casos de estudio que fueron seleccionados de la muestra total de 14 por su nivel de consolidación, su participación social y su capacidad de atender temas productivos y de conservación.

MICROCUENCA MESA DE ESCALANTE. MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, ESTADO DE GUANAJUATO

Introducción

La microcuenca Mesa de Escalante se encuentra en la subcuenca río La Laja en el estado de Guanajuato. El manejo integral de la microcuenca Mesa de Escalante es uno de los proyectos de mayor antigüedad en el país, iniciado en 1997 como modelo de desarrollo rural integral impulsado por el IMTA, cuyo propósito final era la rehabilitación del área de captación de la cuenca Laguna Seca a partir de un uso racional y un manejo eficiente de los recursos naturales de sus microcuencas. Al inicio de este proyecto la microcuenca presentaba un alto grado de deterioro de sus recursos naturales sumado a un fuerte grado de marginación socioeconómica derivado del analfabetismo, insalubridad y bajos ingresos provenientes de un sistema agropecuario de subsistencia y bajo esquemas de manejo inapropiado de sus recursos naturales: deforestación, práctica de ganadería extensiva con especies criollas

y agricultura de ladera con fuertes procesos de erosión. Esta situación generaba un círculo vicioso de pobreza en el que la falta de oportunidades de empleo y el bajo nivel educativo incitaban a la emigración de la población principalmente masculina, ocasionando una serie de problemas sociales como desintegración familiar, violencia intrafamiliar y deserción escolar.

La aplicación de un manejo de cuenca en este caso promovió la organización de los productores para realizar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales utilizando como unidad de manejo la microcuenca. Se facilitó la oferta de servicios básicos, como agua potable y escuelas; se definieron y rehabilitaron áreas de conservación, de agostadero y áreas para cultivo; se seleccionó el cultivo más apto considerando la actividad ganadera y las condiciones ambientales de la zona y, paralelamente, se mantuvo una constante capacitación para los productores y sus familias.

Sin duda, la asesoría constante, la existencia de apoyos gubernamentales, pero sobre todo el capital social generado en estas comunidades, resultan elementos indispensables en el proceso de desarrollo rural integral que ha seguido esta microcuenca en los últimos diez años.

Descripción general

La microcuenca Mesa de Escalante se encuentra aproximadamente a 30 minutos de la ciudad de San Luis de la Paz. Subiendo por un camino de terracería en condiciones aceptables, se llega a las localidades de Mesa del Pueblo, Mesa de Escalante y Rincón de la Mora. Esta microcuenca pertenece a la subcuenca Ignacio Allende, al norte de la Cuenca Lerma Chapala. Se trata de dos comunidades ejidales, Mesa del Pueblo y Mesa de Escalante y Rincón de la Mora, cuya superficie alcanza las 5,864 ha. Es necesario destacar que, aunque la superficie de la microcuenca analizada es de sólo 1,128 ha, los propietarios han ampliado la aplicación de las prácticas de manejo sobre el resto de sus tierras, más allá de los límites de la microcuenca. Esta microcuenca está compuesta prácticamente por una meseta.

Los suelos predominantes están constituidos por los Feozem, suelos pardos, de textura areno-arcillosa de 14 a 40 cm de profundidad, casi siempre con un solo horizonte hasta la roca madre. Los terrenos son de dos tipos: semiplanos con pendientes menores al 8% y terrenos de disección severa con pendientes que varían entre 8 y 20 % y mayores al 20%.

Estos suelos presentan una moderada limitación para su uso en la producción agrícola. En una superficie considerable se encuentran asociados con Litosoles. Se

localizan en lomeríos con pendientes entre el 8 y 20%. Son suelos que se erosionan fácilmente, por lo que son poco aptos para las labores agrícolas (PRPC 2002:9).

El clima se caracteriza por ser semiseco, en el que las lluvias suceden únicamente en los meses de junio a octubre, con retrasos significativos en los últimos años.[1] La temperatura media anual es de 18.2° C con mínima extrema de -3 C y máxima extrema de 36° C.

La vegetación del lugar se compone principalmente de matorrales en donde predominan formas arbustivas espinosas de leguminosas leñosas, que en orden decreciente de frecuencia son el huisaches (*Acacia tortuosa*), (*Acacia farnesiana*), el mezquite (*Prosopis jiliflora*), uña de gato (*Mimosa monancistra*), gatuño (*Mimosa biuncifera*), nopal y agave.

En las localidades incluidas en el límite de la microcuenca residen alrededor de 420 habitantes que, de acuerdo con el índice de marginación de la CONAPO (2000), manifiestan índices entre alta y muy alta marginación. Recientemente estas comunidades han obtenido el acceso a servicios de agua potable, electricidad y drenaje; se les ha instalado un centro de salud e infraestructura para educación preescolar y primaria, así como un centro comunitario digital que, a futuro, facilitará la creación del nivel secundaria a distancia.

El abastecimiento de agua potable se realiza mediante la extracción de agua en la parte más baja de la microcuenca, y se bombea con energía eléctrica hasta las comunidades (400 m). Con este sistema se abastece a las comunidades de Mesa del Pueblo, Mesa de Escalante, Rincón de la Mora y la Cofradía. Para la introducción de este servicio se contó con la colaboración de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) y el Ayuntamiento de San Luis de la Paz. El costo mensual del servicio de agua para los habitantes es de tan sólo de $100.00 y representa únicamente el pago de la energía eléctrica por bombeo.

Para las actividades pecuarias existen bebederos especiales para el ganado en algunos potreros entre las comunidades de Mesa del Pueblo y Mesa de Escalante que se abastecen con agua potable, además de contar con una represa de mampostería construida sobre el arroyo de la microcuenca contigua.

En cuanto a las actividades agrícolas, el cultivo principal es la avena "chi huahua", aunque eventualmente algunos productores siembran maíz y frijol para autoconsumo con resultados poco alentadores. No existen sistemas de riego, salvo

1 Precipitación media anual es de 400 a 500 mm. Los meses de mayor precipitación son junio y julio. Los de menor precipitación son enero y diciembre con menos de 10 mm.

para dos invernaderos de 200 m^2 cada uno, en donde se cultiva jitomate con fines comerciales.

Actualmente, la principal actividad productiva es la ganadería (bovina y ovina). La actividad agrícola se ha convertido en una actividad complementaria al preferir el cultivo de avena como alimento para el ganado. Para lograr un mayor rendimiento y mejor aprovechamiento de sus recursos se ha utilizado preferentemente ganado genéticamente modificado, como el charolaris, cimenton y trimosin. Su producción se destina principalmente a la venta en el mercado local y regional con altos niveles de aceptación.

La actividad ganadera es de tipo extensivo en las zonas de uso común, dentro y fuera de la microcuenca, pero en los últimos años se ha promovido la rotación de ganado y prácticas de rehabilitación de agostaderos divididos con límites de piedra.

De acuerdo con las declaraciones de las personas entrevistadas, los habitantes de esta microcuenca han comprendido la importancia del suelo por ser un elemento que por sus características debe recibir cuidados especiales para mantener su fertilidad y evitar que sea arrastrado por escurrimientos pluviales. También reconocen que las anteriores prácticas de ganadería extensiva y el sobrepastoreo afectaron fuertemente la vegetación en las áreas de agostadero, disminuyendo el potencial propio de rehabilitación del suelo por erosión y compactación.

En las tierras agrícolas, la erosión de suelo y la disminución de la fertilidad es una consecuencia de prácticas agrícolas de intensa labranza de la tierra que, aunada a las condiciones climáticas extremas de la región (alta precipitación en un periodo muy corto de tiempo y fuertes corrientes de viento), comenzaron a ocasionar problemas de erosión hídrica y eólica.

Otro problema señalado por los habitantes de esta microcuenca es la disposición final de los residuos sólidos, los cuales actualmente son separados en orgánicos e inorgánicos. Si bien los primeros son aprovechados como alimento para puercos en corrales de traspatio, los segundos, ante la falta de un sistema de recolección periódica por parte del municipio, comúnmente son trasladados de manera individual a San Luis de la Paz, pero cuando esto no es posible, recurren a su incineración.

Adopción del enfoque de manejo integral de cuencas

El inicio del proceso de adopción ocurre entre 1994 y 1995 al coincidir dos eventos importantes para las comunidades de la microcuenca: por un lado, la certifica-

ción de la propiedad,[2] y por el otro, la invitación al Ing. Juan Antonio Casillas, que entonces trabajaba en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), para trabajar juntos utilizando un enfoque de desarrollo rural integral. Esta invitación respondió a un proyecto de investigación institucional que el IMTA promovió con el propósito de revertir el deterioro de los recursos de las microcuencas que forman parte del área de captación de la cuenca Laguna Seca, que a su vez, afectaba los procesos de infiltración de agua y la recarga del acuífero. El objetivo de este proyecto era la implementación de un plan validado por los propios habitantes para introducir nuevas tecnologías que propiciaran un uso racional y eficiente de los recursos naturales y lograr con ello la construcción de un modelo replicable en las demás microcuencas de Laguna Seca.

En estos primeros esfuerzos participaron el gobierno del estado de Guanajuato a través de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural (SDAR), la presidencia municipal de San Luis de la Paz, el distrito de desarrollo rural-SAGAR correspondiente y el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). Como proyecto de desarrollo rural integral, además de la introducción de mejores prácticas para el manejo y conservación de recursos, debía propiciar un mejor nivel de vida de los habitantes y reducir el esfuerzo de la familia rural en las actividades productivas. Por lo tanto, este esquema de trabajo incluye propuestas tecnológicas para el ahorro de leña, mejoramiento de vivienda, captación de agua y huertos de traspatio, y se promueven acciones de salud, recreación y nutrición (PRPC 1997:2).

En este contexto, siendo la principal petición de la población el servicio de agua potable y dado que se calculaba una cantidad importante de cambios a partir de éste, se llevó a cabo la instalación de un sistema para el abastecimiento de agua potable que beneficiara a las cuatro localidades de la microcuenca.[3] Este primer proyecto, concluido en 1996, generó importantes efectos positivos en el ánimo de los habitantes de la microcuenca.

---

2 El 3 de marzo de 1995 se expidió el decreto presidencial para ejecutar la dotación oficial del ejido Mesa de Escalante. La regularización de la tenencia tuvo implicaciones importantes en términos de acceso a estímulos y subsidios de programas federales y estatales, término de conflictos por límites prediales e invasión de tierras, abandono y desinterés de parcelas y demás recursos naturales.

3 Las localidades son: Mesa del Pueblo, Mesa de Escalante, Rincón de la Mora y La Cofradía; esta última es una localidad que queda fuera de la microcuenca pero se le incluye en este proyecto en particular por que en los terrenos de esta comunidad es donde se encuentra el pozo de agua potable.

Al solucionar el problema del agua se redujo la desconfianza y apatía prevaleciente en el inicio. La introducción del servicio de agua potable se convirtió en una experiencia que persuadió a los habitantes para trabajar colectivamente en la solución de problemas comunes. Éste fue un factor fundamental para impulsar la adopción del enfoque de cuenca. Ahora los habitantes ya no tenían que recorrer largas distancias para encontrar el agua y acarrearla hasta sus hogares; con ello se ahorraban mucho tiempo para realizar otro tipo de actividades, disminuyeron los costos familiares y pudieron prescindir de burros y caballos utilizados en estas tareas.

Ese mismo año se iniciaron los trabajos de planeación participativa para la elaboración del Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC)[4] de la microcuenca, con la participación de todos los habitantes y bajo la asesoría de técnicos especializados del FIRCO. El proyecto de agua potable fue el punto de partida de un largo proceso de trabajo conjunto entre las comunidades de la microcuenca con el acompañamiento personal e institucional de los ingenieros Juan Antonio Casillas y Juan Zavala Hernández (Coordinador de Microcuencas del FIRCO-Guanajuato). Al interior de la comunidad, destaca la participación y liderazgo natural de los señores Ángel Padrón Rivera, Moisés Rivera García, Adrián Gualito Padrón y Alicia Guerrero. Concluido el PRPC, se iniciaron algunos proyectos de reconversión productiva atendiendo las prioridades establecidas por la comunidad.

Más tarde, cuando el Sr. Ángel Padrón Rivera y la Sra. Alicia Guerrero Baeza, presidente de la SSS, formaron parte del comisariado ejidal de Mesa del Pueblo, durante el trienio de 1999-2002, convocaron a diferentes reuniones a los productores para tratar de convencerlos de participar en los proyectos de reconversión productiva, y llevar a cabo cambios en el manejo actual de los recursos. Entre éstos, se incluían acciones como venta de toros y vacas criollas, caballos y burros, compra deganado genéticamente mejorado, y cambio en la siembra del maíz y el frijol de autoconsumo por el cultivo de forraje para el ganado.

Este proceso a nivel ejidal no fue del todo fácil. Muchas personas se opusieron pues desconfiaban de los argumentos técnicos que se les presentaban y se negaban a cambiar sus prácticas tradicionales. Además, muchos de los ejidatarios a quienes

4 Actualmente, la elaboración de los PRPC mediante la participación de la población (productores y habitantes en general) de cada microcuenca, son parte medular de la metodología seguida por el Programa Nacional de Microcuencas, cuya implementación inicia en 2002.

correspondía la decisión habían emigrado por temporadas relativamente largas. A pesar de ello, paulatinamente, se obtuvo la aprobación consensuada de los productores para aplicar el modelo de producción propuesto.

Sin embargo, es hasta el año 2003, cuando se inicia el proceso de reconversión productiva con la venta de ganado (toros, vacas, burros y caballos) y se obtienen los recursos para comprar ganado de mejor calidad, que surgen nuevas reglas de manejo comunitario de los agostaderos y se obtiene el compromiso de los productores usuarios para realizar diversas actividades orientadas a la conservación de suelos y rehabilitación de potreros y reforestación.[5]

La seguridad legal de la tenencia de la tierra, así como la posibilidad de contar con el servicio domiciliario de agua potable, tuvieron efectos positivos en el ánimo de sus habitantes, que generaron condiciones propicias para trabajar de manera colectiva en beneficio de un interés común. Lo anterior, aunado a la invitación para trabajar con el IMTA bajo el enfoque de microcuencas y el apoyo institucional que esto representaba, fueron factores que favorecieron los cambios que sobrevinieron: cambios radicales en términos de los sistemas de producción agrícola y ganadera existentes así como en la organización social.

Este proyecto se ha mantenido desde entonces bajo la tutela del Ing. Casillas, quien poco después se incorporó a la SDAR del estado de Guanajuato como Coordinador General del Plan Estatal de Rehabilitación de Recursos Naturales en Cuencas de Captación y, a partir de 2001, ocupa el cargo de Director del FIRCO-SAGARPA. Desde estas diferentes posiciones ha mantenido el contacto con los líderes comunitarios del proceso.

Estructura y operación

Como se mencionó antes, existe un plan de manejo denominado Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC). Su elaboración y seguimiento queda a cargo de un técnico contratado por FIRCO y el municipio de San Luis de la

5 Tan sólo Mesa del Pueblo tenía una cantidad aproximada de 3,000 animales de raza criolla y su permanencia era hasta de 3 años. Actualmente tienen aproximadamente 1,400 animales que no *pueden* superar los 14 meses, pues han calculado que a partir de este momento los costos empiezan a superar los beneficios. El precio de un animal criollo era de $2,000, en tanto que, dadas las características de las actuales especies, se venden en aproximadamente $5,000 pesos.

Paz. Este plan es resultado de un proceso participativo y refleja los principales problemas económicos, sociales y ambientales de las comunidades de Mesa del Pueblo, Mesa de Escalante y Rincón de la Mora. Este plan reconoce la microcuenca como unidad de gestión, especialmente para definir acciones de conservación de suelos y agua, e identificar la aptitud natural de cada zona en su interior.

En el contexto regional, el PRPC de la Microcuenca Mesa de Escalante forma parte de una estrategia de acción para propiciar la infiltración del agua de lluvia y aumentar la recarga del acuífero; para ello promueve los tipos de explotación y sistemas de producción más adecuados que permitan un alto grado de almacenamiento de agua en el suelo y un escurrimiento superficial controlado.

Hacia el interior de la microcuenca, este documento tiene como objetivo continuar con el ordenamiento del uso y manejo racional y eficiente de los recursos naturales existentes que permita en el corto, mediano y largo plazo, evitar y revertir su degradación. Con lo anterior se pretende conseguir un aprovechamiento sustentable de sus recursos, al mismo tiempo que se mejoran las condiciones de vida de sus habitantes (PRPC 1997).

La importancia de este plan deviene del tratamiento integral de los problemas al interior de una microcuenca, el cual determina la necesidad de promover proyectos productivos que incidan positivamente en la calidad de vida de la población, en su desarrollo social y favorezcan la conservación de los recursos naturales de la microcuenca. Asimismo, es un instrumento que favorece el diálogo y los acuerdos entre propietarios para el aprovechamiento conjunto de los recursos naturales, tanto en parcelas privadas como en áreas de uso común.

El proceso de elaboración del primer PRPC, en 1997, duró prácticamente un año, y desde entonces se ha venido adecuando a las necesidades de la población y definiendo acciones precisas para el logro de los objetivos planteados. Este proceso, de igual manera, es facilitado por el técnico en turno con la finalidad de impulsar y asegurar la participación de la población.

La implementación del PRPC ha quedado a cargo de la estructura de la "Triple S" (SSS) que lo reconoce como un instrumento que representa, en perspectiva, los acuerdos sociales para atender las necesidades sociales, productivas y de conservación de los recursos naturales de la microcuenca. La estructura de la mesa directiva de la SSS consta de un presidente (Ángel Padrón Rivera), un vicepresidente (Moisés Rivera García) y un secretario (Adrián Gualito Padrón). Desde su creación no ha habido cambios en la mesa directiva dado los buenos resultados de

estos dirigentes, quienes, como puede observarse en sus apellidos, son familiares entre sí.[6,7]

En realidad, no se trata de una estructura para la atención de la microcuenca en su totalidad. Su principal función es gestionar los recursos para los proyectos de acuerdo con las prioridades señaladas por el PRPC ante las instancias correspondientes,[8] siendo sus propios miembros los beneficiarios directos. Quienes ocupan los cargos de la mesa directiva de esta organización no reciben ninguna remuneración económica. En caso de que las decisiones o acciones requieren de modificaciones al uso de suelo o el acceso a ciertos recursos de carácter comunitario, los miembros de la SSS consultan, persuaden y discuten estos asuntos en la asamblea del ejido al que pertenecen, único órgano con atribuciones en este sentido.

Otra estructura de organización importante para el manejo integral de la microcuenca es la estructura de gobierno, propia de los ejidos,[9] Mesa del Pueblo y Mesa de Escalante, ya que todas las decisiones de carácter comunitario deben ser consultadas, y en su caso; aprobadas, por las asambleas correspondientes. Especialmente aquéllas decisiones relacionadas con la reglamentación de acceso

6 La Sociedad de Solidaridad Social (SSS) está integrada por 50 personas de las comunidades de Mesa del Pueblo, Mesa de Escalante y Rincón de la Mora. Su objetivo es gestionar, solicitar, ejecutar y dar seguimiento a distintos proyectos productivos y de conservación, de manera conjunta y organizada

7 En la actualidad esta sociedad agrupa a 50 miembros, pero no siempre fue así, ya que ha venido aumentando en cuanto a miembros que la integran. Los miembros de este comité son propuestos y elegidos por la población de la microcuenca y solo se exige como requisito ser parte de alguna de las comunidades dentro de la microcuenca.

8 La ejecución de los recursos gestionados depende de las reglas de operación de cada programa de gobierno. Generalmente éstas incluyen como requisito la conformación de un Comité Pro-Proyecto o Pro-Obra, cuya finalidad es realizar es facilitar a la autoridad correspondiente el seguimiento y evaluación de las acciones realizadas, transparentar la asignación de recursos y garantizar el término de las obras o acciones de los proyectos específicos.

9 Los ejidos cuenta con tres órganos para la toma de decisiones colectivas. La asamblea es el órgano supremo en el que participan todos los ejidatarios. El comisariado ejidal que es el órgano de representación y gestión de los acuerdos de la Asamblea (Presidente, Secretario y Tesorero) y el consejo de vigilancia (Presidente y dos Secretarios) que realiza funciones de monitoreo a los actos del comisariado y puede revisar cuentas y operaciones y, en su caso, denunciar ante la Asamblea las irregularidades encontradas.

y aprovechamiento de áreas comunes y zonas de asentamientos humanos.[10] Del mismo modo, estas asambleas funcionan como un mecanismo comunitario para asegurar la transparencia de los recursos y la rendición de cuentas ante todos los miembros del ejido.

El manejo de los recursos naturales de la cuenca, en este caso, no requiere de la creación de una estructura especial para adoptar el enfoque de cuenca, ya que la ubicación de los actores y el desarrollo de sus actividades no generan externalidades negativas hacia terceros, que haga necesaria la intervención de actores externos o autoridades públicas para mediar entre intereses contrarios o construir acuerdos para realizar acciones compensatorias.

Se trata pues, de dos propiedades sociales que buscan el mejor aprovechamiento de sus propios recursos naturales, por lo que sólo ha sido necesaria la participación de los ejidatarios y sus familias para alcanzar los acuerdos necesarios y poder coordinar las actividades productivas bajo criterios de sustentabilidad, respetando sus propias formas de organización,aún cuando muchas de las acciones realizadas en la parte alta de la microcuenca se han traducido en beneficios para los actores de la parte baja.

En realidad, la participación de las autoridades de gobierno y sus dependencias se ha limitado a la asesoría y capacitación para conseguir los objetivos productivos y ambientales, así como al financiamiento y ejecución de acciones por proyectos, dentro de sus atribuciones correspondientes. Por ejemplo, la Comisión de Estatal de Agua de Guanajuato (CEAG), junto con el Ayuntamiento de San Luis de la Paz, colaboraron en la construcción y la operación del pozo de agua potable que abastece a las comunidades de la microcuenca; la Comisión Nacional del Agua (CNA) aportó recursos para la construcción de las tres presas de mampostería construidas en los límites ejidales con claros beneficios para su actividad ganadera; en tanto que la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Guanajuato, con apoyo del INIFAP, contribuyeron a buscar e implementar proyectos productivos adecuados a las condiciones ambientales específicas de la microcuenca.

Por lo anterior, no existe un mecanismo de financiamiento específico para realizar las acciones de conservación y protección que requiere la microcuenca en su conjunto. Los recursos financieros se obtienen de acuerdo con la naturaleza del

10 Por ejemplo, una de las decisiones más relevantes para llevar a cabo la reconversión productiva en esta microcuenca fue la regulación de la carga animal en los agostaderos que correspondía a tierras de uso común.

proyecto y a las condiciones legales del propietario, sujetas a su vez al cumplimiento de las reglas de operación específicas de cada programa de gobierno. Los principales programas e instituciones que han sido de utilidad para financiar proyectos productivos y sociales en este caso son:

- Comisión Estatal de Agua de Guanajuato (CEAG)-Ayuntamiento de San Luis de la Paz. Perforación del pozo de agua potable en la localidad de La Cofradía
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Programa de Empleo Temporal (PET) para el pago de jornales para labores de reforestación
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Aportación de plantas (maguey y nopal) para reforestación
- Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). Dirigió y aportó recursos para la elaboración del PRPC de la microcuenca, además de que funge como un ente asesor y auxiliar de la SSS en la gestión de recursos económicos ante otras instituciones
- Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva (PIASRE) (hasta el 2003 a cargo de FIRCO y a cargo de la Comisión Nacional de Zonas Áridas, CONAZA, a partir de 2004). Aportación de recursos para la realización de obras de conservación de suelo y agua
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Capacitación y asesoría en el mejoramiento genético del ganado
- Secretaria de Desarrollo Agropecuario del Estado de Guanajuato (SDA). Capacitación apoyo técnico, financiero y en especie para la experimentación de cultivos
- Secretaria de Desarrollo Social del Estado (SDSG). Aportación de una parte en el costo total para la instalación de una tortillería a petición de la asociación de mujeres
- Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN). Cada familia recibe recursos de este fondo porque el territorio de la microcuenca es considerado como una zona de alto riesgo por las largas temporadas de sequía. Dado que estos recursos no están condicionados, los habitantes pueden decidir gastarlo o invertirlo en actividades productivas y sustentables. Con estos recursos, un grupo de personas de decidieron la instalación de dos invernaderos para producir jitomate
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT). Aportación de recursos para mejora de caminos rurales o terracería

El siguiente cuadro presenta esquemáticamente las principales acciones realizadas en la microcuenca Mesa de Escalante para alcanzar un aprovechamiento más racional y eficiente de sus recursos naturales.

Principales acciones realizadas al interior de la microcuenca mesa de escalante (1997-2005)

Rehabilitación y conservación	
Suelos	Cambio a cultivo de cobertera preferencial
	Muros de piedra
Agua	Cultivos en contorno
Vegetación	Formación de barreras vivas a base de maguey
Sistema agrícola	Construcción de terrazas
	Uso de abono orgánico (gallinaza)
Sistema pecuario	Labranza de conservación
	Presas filtrantes
Sistema social	Tinas ciegas
	Construcción de bordos
	Reforestación con maguey, nopal y pastos
	Conservación de elementos arbóreos o arbustivos que se encuentran al interior de las parcelas donde se cultiva la avena
	Adopción de estufas de gas y desuso de las de leña
	Se cambio de cultivo de maíz y frijol de autoconsumo por el cultivo de avena "chihuahua" para uso forrajero
	Adquisición de maquinaria sólo para uso en terrenos planos
	Instalación de invernaderos para producción de jitomate. Uno en cada ejido
	Mejoramiento genético. Compra de especies charoláis, semental y limousine (40 sementales)
	Regulación en el uso de los agostaderos (1,400 cabezas aproximadamente). Menos ganado con más altos rendimientos.
	Rotación de los potreros o agostaderos cada 3 o 4 meses
	Rehabilitación de caminos
	Construcción de infraestructura para el abastecimiento de agua potable

Principales acciones realizadas al interior de la microcuenca mesa de escalante (1997-2005)

Sistema social	
	Huertos y granjas de traspatio
	Educación ambiental en las escuelas de la microcuenca.
	Instalación de vivero comunitario
	Establecimiento de un Centro Comunitario Digital en Mesa de Escalante
	Instalación de baños secos para control de residuos fecales (50 viviendas)

Alcances de los resultado obtenidos

Después de casi diez años de haber iniciado estos esfuerzos para el trabajo comunitario es posible percibir auténticas transformaciones tanto en el territorio que conforma la microcuenca como en los habitantes que ésta alberga. Todos estos cambios, nos dan cuenta de un largo proceso que necesariamente debía conseguir alterar la forma de las relaciones entre el hombre, la tierra y sus recursos para lograr un aprovechamiento racional y sostenible en el largo plazo. Sin embargo, este caso de manera particular, muestra cómo se va construyendo una racionalidad, basada en la cadena de medios-fines, para lograr mejores condiciones sociales a partir de acciones colectivas cuyos resultados están en función del incremento de la participación de los miembros de una organización social. A continuación, se describen los principales impactos generados a partir del trabajo organizado de los habitantes en la microcuenca.

Entre los principales impactos ambientales destaca la recuperación de la cubierta vegetal gracias a la reforestación en la parte alta con especies de agave, nopal y algunos pastos. El incremento de la humedad por retención favoreció la cobertura vegetal existente que antes estuvo totalmente deteriorada. Del mismo modo, es evidente la recuperación de la cobertura vegetal en los agostaderos que se encontraban completamente dañados por la elevada carga animal y manejo intensivo. Se ha logrado una mayor estabilidad y control de la erosión en el suelo en las parcelas de cultivo al cambiar las prácticas tradicionales de cultivo que causaban pérdida de suelo por erosión eólica e hídrica al dejarse descubierto después del primer y único ciclo. Actualmente, con la avena como cultivo de cobertera, la siembra con surcos

al contorno, las barreras vivas y muros con piedra, la degradación de suelos por erosión es menor en tierras de cultivo.

Los impactos en el sistema agropecuario, derivados de las acciones de reconversión productiva propuesta por el PRPC a partir de sus condiciones ambientales y el mercado regional, destaca la formación de una cadena productiva en torno a las actividades ganaderas de ambos ejidos. Las acciones realizadas se orientaron a la búsqueda de una mayor rentabilidad de las actividades productivas con menor impacto en los recursos naturales.

De esta manera, se promovió la introducción de ganado genéticamente mejorado y las nuevas prácticas adoptadas disminuyen los efectos negativos sobre el suelo y aumenta la calidad de los agostaderos. Actualmente se tiene un aproximado de 1,400 vientres entre las tres comunidades en un área de 5,864 ha. Su producción alcanza aproximadamente 900 becerros al año que se venden en un intervalo de 9 y 14 meses a un precio promedio 5,000 pesos cada uno.[11] De esta manera, la producción y el precio por becerro crecieron 150% y disminuyó considerablemente el tiempo de permanencia de los animales en los agostaderos. Esto aminoró el impacto del ganado sobre la calidad del agostadero (forraje) y los efectos en la degradación del suelo (compactación y erosión).

Por otro lado, con la asesoría calificada de los técnicos de la Secretaría de Agricultura del Estado de Guanajuato y el INIFAP[12] se decidió la adopción de la avena chihuahua como la especie más propicia por las condiciones ambientales de la zona. Actualmente el rendimiento obtenido es de 5 ton/ha, que se utilizan como forraje para el ganado. Esta cantidad alcanza para mantener 2 becerros durante 4 o 5 meses, lo cual resulta necesario especialmente en épocas de destete y estiaje.

Finalmente, como producto de las acciones realizadas en el contexto de manejo integral de recursos naturales, bajo el enfoque de cuenca, existen diversos im-

11 Anteriormente se producían entre 300 y 500 becerros al año que tenían que esperar hasta 3 años para ser vendidos en alrededor de 2,000 pesos cada uno, un precio muy bajo con relación a las ganancias actuales.

12 Los habitantes acostumbraban sembrar únicamente maíz y frijol obteniendo rendimientos muy bajos. El rendimiento aproximado del maíz y el frijol era de 350 a 400 kg./ha y de 100 a 120 kg./ha respectivamente. Con el propósito de identificar un cultivo más apropiado para la zona teniendo en cuenta las condiciones del suelo y el clima, se establecieron parcelas demostrativas de avena, cebada, centeno y triticale. Estas especies fueron elegidas considerando que resultaba más adecuado, económica y ambientalmente, que las actividades agrícolas cumplieran una función complementaria a la ganadería.

pactos en las relaciones sociales que derivan en un incremento de las capacidades organización y de gestión de los habitantes y su capacidad para resolver problemas comunes mediante la acción colectiva.

La existencia de un sistema de abasto de agua potable cambió notablemente las condiciones de vida de los habitantes de la microcuenca, al reducir el tiempo de traslado y el costo del servicio de agua potable.[13] Lo anterior, sumado a la disminución del tiempo de trabajo que las familias debían dedicar al campo antes de los cambios, tuvo un impacto positivo en la calidad de vida, especialmente para las mujeres que ahora tienen más tiempo disponible para participar en las asambleas comunitarias, y para los niños, quienes tienen acceso a una mejor alimentación y asisten con mayor regularidad a la escuela.

El incremento en la rentabilidad de las actividades productivas de los ejidos, y el consiguiente aumento registrado en los ingresos familiares, también han generado efectos importantes. Por ejemplo, el cambio de estufas de leña por estufas de gas ha disminuido la frecuencia de enfermedades respiratorias, e incluso existe un descenso en la migración en busca de empleo hacia Estados Unidos o centros urbanos de la región.

Por otro lado, la población ha adquirido la capacidad de entender y razonar los procesos y relaciones entre sus actividades y el medio ambiente. Ahora tienen el conocimiento para entender los factores y causas de la erosión y pueden proponer las acciones de conservación pertinentes.[14] Además, la población ha aprendido a valorar las acciones en términos ambientales, económicos y sociales; practican actividades de conservación de suelo y agua por iniciativa propia en sus parcelas; evalúan la productividad de sus prácticas agropecuarias y el estado de sus recursos naturales; y mantienen un deseo de mejoramiento constante de la calidad de vida de los habitantes de la microcuenca.

A diferencia del pasado cuando actuaban de manera individual, incluso al interior de su comunidad, los resultados que obtenían eran poco fructíferos. Actualmente,

13 Anteriormente los habitantes tenían que comprar pipas de agua potable que les llegaban a costar hasta $700 pesos y les duraba aproximadamente 15 días. Además, debían a trasladarse a un arroyo que se encuentra a 4 km de distancia aproximadamente en la microcuenca contigua para acarrear agua y lavar ropa. Con el actual sistema de abastecimiento de agua, los habitantes pagan únicamente 100 mensualmente por concepto de pago de energía eléctrica consumida por la bomba de extracción.

14 De acuerdo con el PRPC, en el pasado, la mayoría de los productores no tenían conocimiento sobre prácticas de conservación (véase el Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca Mesa de Escalante, FIRCO 2001: 22-23).

han encontrado en la organización social una forma de gestionar recursos para satisfacer sus necesidades comunes y resolver problemas. Los actores reconocen las ventajas de un manejo racional de su tierra, más allá de la microcuenca como unidad de gestión y se han dado cuenta de que muchos de los resultados alcanzados han sido logrados a partir de la acción colectiva para resolver problemas comunes.

Mediante la adopción de esta forma de organización del trabajo, iniciada hace diez años, se promueve una dinámica de participación social altamente activa y propositiva. Esta manera de organizar el trabajo exige la participación no sólo de los productores sino de todos los habitantes de la microcuenca (posesionarios, avecindados, mujeres y jóvenes). Su inclusión se mantiene en el proceso de toma de decisiones, en la ejecución de los diferentes proyectos (las aportaciones pueden ir desde la mano de obra, hasta la aportación económica o en especie según lo exija la naturaleza del proyecto)[15] e incluso en la evaluación y seguimiento de las acciones realizadas en relación con los objetivos planteados.

Algunas consideraciones

Las comunidades que alberga esta microcuenca tuvieron durante muchos años el problema de incertidumbre con respecto a la propiedad. Esta situación generaba apatía frente al uso sustentable de los recursos, pues ante la falta de respuesta del gobierno federal a sus solicitudes, temían el despojo o la posible reubicación de la comunidad. En 1995, con la expedición del decreto de dotación oficial, los problemas terminan y se generan condiciones de certidumbre que favorecen los trabajos colectivos y la entrada de propuestas alternativas de proyectos productivos.

Otro factor importante que favorece la cooperación para adoptar este enfoque es el acompañamiento continuo del Ing. Juan Antonio Casillas y el Ing. Juan Zavala,

15 En muchas ocasiones, el principal incentivo para participar de manera directa en las actividades es, generalmente, la remuneración económica contemplada por los programas de empleo temporal para pagar mano de obra; aunque también ha sucedido que la percepción del beneficio potencial de las acciones se convierte en el incentivo central. Cabe mencionar que dependiendo de la naturaleza de las actividades participan diferentes actores o grupos de la población. Para actividades de reforestación en áreas de uso común o agostadero, por ejemplo, cada ejido organiza a sus propios miembros y, en caso de que exista la posibilidad de remuneración económica, se invita a otros habitantes que quieran trabajar. Estas actividades generalmente las realizan los hombres de la comunidad y, en ocasiones, participan mujeres y niños.

quienes desde el ámbito institucional han mantenido la comunicación y el trabajo con los habitantes de la microcuenca logrando fuertes lazos de confianza. Por otra parte, existen relaciones familiares entre los habitantes de las comunidades de la microcuenca que alimentan el liderazgo natural de los principales actores, los cuales, además, se fortalecen al compartir una visión común sobre sus tierras. Paulatinamente, estos factores han logrado la disposición de los actores para experimentar e implementar prácticas productivas alternativas, a pesar de los costos de oportunidad en que esto representaba.

Los acuerdos comunitarios plasmados en el PRPC, la asesoría técnica calificada, el financiamiento gubernamental existente y la capacitación constante entre los productores y sus familias son elementos esenciales que han aumentado sus conocimientos y ampliado sus alternativas de elección y, por lo tanto, ha mejorado su capacidad de decisión; pero sobretodo, estos componentes han favorecido el incremento de sus capacidades organizativas.

La reconversión productiva ha tenido grandes impactos positivos en el corto plazo sobre el suelo y la vegetación. Por un lado, el manejo pecuario ha disminuido la presión el sobre suelo y la vegetación, ya que los agostaderos confinan al ganado a un espacio definido y su rotación permite la recuperación del suelo y la vegetación. Por otro lado, el manejo agrícola actual, que incluye prácticas de conservación de suelos, ha permitido aminorar los problemas de erosión hídrica y eólica.

Sería conveniente que en forma adicional se incorporaran prácticas de mejoramiento de la calidad de suelo vía rotación de cultivos o períodos de descanso. Asimismo, si bien algunas acciones se han extendido más allá de los límites de la microcuenca, es importante extender las labores de restauración, especialmente hacia las superficies de matorral que se utiliza para manejo pecuario en la microcuenca que colinda al noreste de ésta, ya que no cuenta con trabajos de conservación de suelo y agua y reforestación y su estado de deterioro es considerable a simple vista.

Desde el punto de vista económico, el sistema productivo de la microcuenca está basado en una economía agropecuaria. Se ha desarrollado una cadena productiva entre el sector agrícola y el pecuario, de tal forma que estas dos actividades son perfectamente complementarias y responden a las señales del mercado regional. Los recursos económicos, provenientes de subsidios y apoyos gubernamentales, han conseguido una aplicación más eficiente al ser aplicados en una comunidad que de manera coordinada ha podido establecer sus necesidades prioritarias (sean éstas sociales o ambientales) y ha trabajado en proyectos productivos sostenibles (económica y ambientalmente) a largo plazo.

Desde el ámbito social es evidente que la población se ha apropiado del proceso y muestra entusiasmo ante el trabajo comunitario. Su actitud y aptitud ante la necesidad de un manejo integral de los recursos naturales ha cambiado y ahora tienen la capacidad para experimentar diferentes proyectos que les permitan maximizar los beneficios económicos y aminorar las pérdidas ambientales que éstos pudieran generar.

Finalmente, la dinámica de la participación es activa y propositiva. Este esquema de trabajo promueve en todo momento el diálogo abierto entre los habitantes para alcanzar acuerdos y coordinar acciones, al mismo tiempo que favorece la transparencia en el manejo de recursos y la rendición de cuentas ante la comunidad. Lo anterior ha sido importante para generar confianza y credibilidad, lo que finalmente se traduce en condiciones favorables para la cooperación entre actores, elemento indispensable en la mayoría de los proyectos que requieren de la aprobación y acción colectiva. En este sentido, se ha promovido que las decisiones se tomen por consenso más que por mayoría (relativa o absoluta), pues prefieren decisiones colectivas sólidas y consistentes, aunque esto implique un proceso más lento.

Sin duda este caso expone que la importancia del acuerdo social al interior de la comunidad, la planeación comunitaria y el trabajo coordinado de los productores, sumado a una asesoría técnica calificada, certera y eficaz, han funcionado como elementos fundamentales para impulsar el cambio hacia una forma de manejo más racional y eficiente de los recursos naturales, a pesar incluso, de las hostiles condiciones ambientales del lugar, el reducido tamaño de sus parcelas (unidades de producción) y las condiciones de alta marginación existentes.

BIBLIOGRAFIA

Conapo. 2000. *Índice de marginación*. Consejo Nacional de Población, México.

Casillas, Juan Antonio. Conapo 2000. Director Ejecutivo de Desarrollo Institucional, FIRCO. Entrevista realizada el 22 de abril de 2005, México, D.F.

Juan Zavala Hernández, Coordinador de Microcuencas, FIRCO-Guanajuato, Entrevista 18 de octubre de 2005, San Luis de la Paz, Guanajuato, México.

Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. http://www.sagarpa.gob.mx

Centro de Consulta del Agua, Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua (IMTA). http://www.imta.gob.mx.

Diagnóstico socioeconómico de la microcuenca Mesa de Escalante, Mpio. de San Luis de la Paz, Guanajuato / rd-9615 p 01479. Centro de Consulta del Agua, IMTA.

Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca Mesa de Escalante (PRPC). Coordinación de Tecnología de Riego y Drenaje, Subcoordinación de Conservación de Cuencas, IMTA. Municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato, México. Diciembre 1997.

Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca Mesa de Escalante. Actualización, FIRCO-San Luis de la Paz, 2001.

Padrón Rivera Ángel, miembro del Ejido Mesa de Escalante, San Luis de la Paz, Guanajuato. Entrevista realizada el 14 de octubre de 2005

MICROCUENCA LAGUNILLAS. MUNICIPIO DE ATEMAJAC DE BRIZUELA, EN EL ESTADO DE JALISCO

Introducción

La microcuenca Lagunillas está ubicada en el estado de Jalisco. Anteriormente albergaba abundantes bosques compuestos por pinos, fresnos o robles donde se mantenía una fauna natural diversa. Con el transcurso del tiempo, el uso intenso de estos recursos tanto para el abastecimiento local, como la venta de leña y carbón, y el uso de estos terrenos para la ganadería extensiva, ocasionaron el deterioro y la fragmentación de estos bosques y la erosión de sus suelos.

Además, en los últimos años, los incendios forestales (los más recientes durante 1997-1998) y la tala clandestina han mellado aún más la extensión y salud de los bosques.

Ante esta situación, los ejidatarios, propietarios de la mayoría de estas tierras, vieron reducido sus ingresos y alternativas. Si bien estos ejidos reciben subsidios de diversos programas gubernamentales, ninguno promovió la integración entre la conservación de los bosques y su manejo sostenible. De modo tal que los ingresos se redujeron a los beneficios de la agricultura de temporal (maiz, avena y trigo), de la ganadería extensiva y de las remesas.

Esta situación origina que la percepción de la población sobre los principales problemas socio-ambientales de la microcuenca se concentre en la deforestación, la desaparición del venado, la erosión de los suelos y la falta de alternativas productivas.

Descripción de la microcuenca

La microcuenca Lagunillas se localiza en la cuenca Armería, en el municipio de Atemajac de Brizuela, estado de Jalisco. Ubicada en la parte alta de la cuenca Ayuquila-Armería. abarca una superficie de 26 km^2 bajo un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (C(w1)), cuya temperatura promedio es de 16.3°C, (21.4°C máxima y 8.2°C mínima). La precipitación promedio anual es de 834.8 mm, concentrándose durante los meses de mayo a octubre. Durante los últimos 50 años los extremos de precipitación han alcanzado máximos de 1,549.2 mm (1992) y mínimos de 547.9 mm (1949). Aproximadamente 39 días al año presentan riesgo de heladas.

Esta microcuenca se encuentra inmersa en el Eje Neovolcánico Transversal, en la sub-provincia de las Sierra de Jalisco, caracterizada por geoformas como laderas moderada a fuertemente empinadas, donde los suelos dominantes son de tipo Luvisol y Regosol y planicies con Cambisoles. La cabecera de la cuenca aún presenta fragmentos de vegetación conformada por bosques de pino-encinos, fresnos, hábitat del venado cola blanca y áreas reforestadas con eucaliptos, mientras que las partes bajas presentan algunos manchones de matorral subtropical.

Los relictos florísticos del bosque encino-pino, localizados en las parte de mayor altitud están constituidos en el estrato superior por especies arbóreas de pino lacio o triste (*Pinus lumholtzii*), pino ocote o trompillo (*Pinus oocarpa*), escobetón o pino real (*Pinus michoacana*), encino roble (*Quercus magnoliifolia*) y encino roble (*Quercus castanea*). En el estrato medio se localizan especies arbustivas de vara dulce (*Eysenhardtia polystachya*), pingüica o manzanita (*Arctostaphylos pungens*), capulín (*Prunus serotina*), tejocote (*Crataegus mexicana*) y maguey (*Agave* sp).

El matorral subtropical está constituido por algunas especies arbustivas, como huizache chino o gato (*Acacia shaffnerii*), tepeguaje (*Lysiloma acapulcensis*), osote (*Ipomoea murucoides*), nopal cuervero (*Opuntia* sp), jarilla o ocotillo (*Dodanea biscosa*), Casahuate (*Iopema* sp), palo de rosa (*Tabebuia penthaphylla*), tacote (*Senecio* sp), guallabilla (*Celaenodendron mexicanus*), capulín (*Prunus serotina*) y vara dulce (*Eysenhardtia polystachya*).

Hace 25 años aproximadamente las pinaceas y el encinar fueron explotadas a gran escala mediante concesión, para satisfacer necesidades comerciales de los 8 aserraderos, que existían en el municipio. Los productores calculan que en ese tiempo se cortaban alrededor de 800 árboles diarios; como consecuencia, estiman que la superficie forestal actual es aproximadamente un 30% de la superficie original.

Dentro del área no existen corrientes superficiales importantes debido a su corta dimensión y fuerte pendiente, siendo los recursos hidrológicos principales el arroyo La Mezcalera (El Capulín) y el arroyo Atemajac, así como sus afluentes, entre los que se encuentran pequeños arroyos perennes e intermitentes como El Tauna, Canoita, Tenamaxtle y Ailes que se surten de ojos de agua y manantiales diversos.

En 1995 habitaban la microcuenca 445personas, la mayoría (420) en Lagunillas, situada en la parte alta de la microcuenca donde se concentran los trabajos derivados del manejo de la cuenca y 25 en río Hondo, en la parte baja de la microcuenca, sin embargo, en la actualidad, Río Hondo ha quedado prácticamente despoblado. La mayoría de sus habitantes se mudan hacia Lagunillas, que por su cercanía a la carretera, cuenta con mayores servicios. El amplio abastecimiento de agua entubada, drenaje y electricidad, servicios de salud y educación se reflejan en el índice medio de marginación de esta localidad. A pesar de ello, el 13% de las viviendas en Lagunillas se encuentran deshabitadas por la migración de sus dueños hacia Guadalajara o Estados Unidos.

Actividades productivas

Las principales actividades realizadas en la microcuenca están constituidas por agricultura de temporal de maíz (blanco y amarillo) y avena para alimentación animal, además de trigo y frijol. Estos sistemas de cultivo utilizan tracción animal en suelos pedregosos y laboreo mecanizado (mediante tractores, aspersora y sembradora de precisión, adquiridas por tres comités de productores, a través de Alianza para el campo). Los rendimientos son muy variables (entre 0.6 y 3.0 ton/ha para maíz), de 1.0 a 1.2 ton/ha para el trigo, 0.7 a 2.5 ton/ha para avena y 0.2 a 0.7 ton/ha para el frijol, este último se siembra intercalado con el maíz.

El empleo de agroquímicos es generalizado, en todos los casos usan fórmulas y dosis determinadas por la práctica común, existiendo consenso entre los productores que los fertilizantes que emplean ya no funcionan para mantener la productividad de antaño.

La siniestralidad de la zona, por plagas del suelo y del follaje, períodos con déficit de humedad, heladas tempranas y granizo y el bajo nivel económico de los productores, han originado que en los últimos años los productores no sean sujetos de crédito.

El pastoreo extensivo de ganado vacuno, bovino y ovino se realiza en las áreas comunes de los ejidos. Los agostaderos, tanto ejidal como de pequeña propiedad, se sitúan en terrenos accidentados donde se localizan principalmente

pastos nativos y especies arbustivas ramoneables, las cuales son sometidas exclusivamente al pastoreo extensivo de vacunos durante la época de lluvias con alta carga animal por unidad de superficie, lo cual impide la reposición vegetativa y es causa de signos de erosión, desde "pies de vaca" a cárcavas. Este pobre estado de la superficie de apacentamiento ha ocasionado que algunos ganaderos de pequeña propiedad empiecen a introducir pastos mejorados y efectúen rotación de praderas.

La crianza de ovinos y caprinos se efectúa en forma rudimentaria, y se alimentan principalmente de pastura de avena, trigo, residuos agrícolas. Su fin es la producción de carne para consumo familiar y ocasionalmente su venta.

La tenencia de la tierra es principalmente ejidal, con algunas pequeñas propiedades. Entre algunos productores se da la tierra en aparcería a través de "la quinta", en la que el ejidatario, como poseedor de la tierra la entrega a otro para que la cultive, con un sistema productivo tradicional, denominado "cuamilero". El aparcero entrega a cambio una quinta parte de la cosecha; ésta no es una práctica que englobe a una cantidad significativa de los productores, suele ocurrir y se presenta frecuencia entre parientes. Probablemente una cuarta parte de los ejidatarios dan de 2 a 8 ha "a la quinta" a los cuamileros. Aproximadamente 75% de los productores cultiva superficies que no rebasan las 10 ha.

El tamaño de las parcelas ejidales es variable, oscilando entre 8 y 29 ha. Sin embargo, hay casos en que por la vía de la compra o de las relaciones de parentesco algunos productores tienen hasta 40 y 80 ha. distribuidas en dos o tres fracciones. La mayor parte de la población vive del trabajo agrícola complementándose mínimamente del trabajo asalariado.

En los bosques, de tenencia ejidal, se efectúa extracción de leña para su posterior elaboración de carbón vegetal (utilizado para cocinar en 50% de las viviendas) y se practica la caza venado de cola blanca.

Además son comunes las actividades de traspatio, en especial la cría de aves de corral y puercos.

El agua utilizada para estas actividades proviene de manantial (para el ganado) la cual disminuye seriamente en época de estiaje y de pozo (para consumo humano) sin presentar problemas notorios en su calidad, aunque la provisión es intermitente (pocas horas cada tercer día).[16]

16 Cabe recalcar que el nombre de Lagunillas, heredado de una antigua hacienda, se determinó porque en la región abundaban los ojos de agua que han desaparecido en la actualidad.

Adopción del enfoque de manejo integral de cuencas

El inicio del proyecto se remonta a 1997 con el contacto iniciado por el IMTA (Ing. Juan Antonio Casillas) con personal del ayuntamiento para realizar trabajos de conservación en la microcuenca Lagunillas. En el marco del acuerdo de colaboración se llevó a cabo un plan rector de la microcuenca. Con base en la problemática detectada en la microcuenca, y con la finalidad de sumar esfuerzos y aplicar recursos de manera sensata en torno a un mismo objetivo, el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), con el apoyo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), el Gobierno del Estado de Jalisco, a través de la Secretaría de Desarrollo Rural, la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), el Distrito de Desarrollo Rural (DDR VII) "Ciudad Guzmán", a través del CADER Tapalpa y con la rectoría de la Presidencia de Atemajac de Brizuela, se propusieron implementar las acciones contenidas en el Plan Rector de Producción y Conservación de la microcuenca Lagunillas.

Los criterios de selección para definir la microcuenca fueron su localización en uno de los municipios considerados prioritarios dentro del Programa de Empleo Temporal (PET) y cuyas comunidades por su nivel de marginación iban a ser beneficiadas con el mismo; que los habitantes de las comunidades mostraran interés por participar en un proyecto de rehabilitación de recursos naturales; que la accesibilidad fuera al menos regular; que el deterioro de los recursos en el ámbito de la microcuenca fuera notorio y que fuera representativa, al menos, de una región del estado con la intención de poder replicar a corto plazo las acciones de rehabilitación a los alrededores del sitio seleccionado, a mediano plazo a toda la región y a largo plazo en todo el estado.

El apoyo del municipio para la ejecución de distintas obras de producción y conservación fue vital; por ello prácticamente todos los programas de manejo inician con un acuerdo de colaboración con el ayuntamiento, el cual requiere ser refrendado a cada cambio de administración. En el caso de la microcuenca Lagunillas, el apoyo municipal estuvo ausente durante algunos años (entre 2000-2002). Para suplir esto se constituyó una asociación civil que dio continuidad institucional al proceso. Una vez recuperado el apoyo municipal, esta asociación dejó de funcionar.

Bajo la metodología seguida por FIRCO, con la información del diagnóstico y la participación de los habitantes, se inició la integración del Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC). Este documento sintetiza e integra las princi-

pales preocupaciones de la población y sus aspiraciones en el marco de la aptitud biofísica de la microcuenca, privilegiando:

- La reducción de la erosión de los suelos y el incremento de la conservación del agua mediante el establecimiento de prácticas agronómicas y mecánicas
- La selección de los tipos de explotación y sistemas de producción más adecuados que permitan un alto grado de almacenamiento de agua en el suelo, que propicien la recarga de acuíferos y un escurrimiento superficial controlado
- La reincorporación de las áreas degradadas a la producción forestal y/o agropecuaria
- Incrementar la producción y la productividad agropecuaria y forestal
- Promover la participación de los productores para un uso y manejo adecuado de los recursos
- Mejorar el nivel de vida de los productores y sus familias, contando con su participación activa en la toma de decisiones y en la ejecución de actividades

El PRPC está sujeto a un proceso de renovación y adaptación permanente en función del grado de avance, organización y compromiso que va surgiendo de los mismos pobladores. Para dirigirlo se designa a un técnico, pagado parcialmente por FIRCO y por el municipio. En el momento de la visita, el técnico era el Sr. Alamberto Tejeda originario de Lagunillas, quien ya había sido comisario ejidal, lo cual habla de su reconocimiento y aceptación por parte de los ejidatarios. Como todos los técnicos de FIRCO, él también ha recibido capacitación técnica y sobretodo instrucción para la formulación de proyectos ante los distintos programas de políticas públicas.

La organización de la participación de la población se realiza en el seno de la asamblea ejidal a través de los comités de obras. Es necesario acotar que, previo al desarrollo del plan de manejo, Lagunillas ya tenía experiencia de trabajo en comités, aunque éstos estaban circunscritos a los trabajos en la iglesia, en temas de salud y en la escuela.

La propuesta de las acciones del PRPC así como su ejecución fue adoptada y patrocinada plenamente por la asamblea ejidal. Esta situación fortaleció y vitalizó la organización ejidal al otorgarle mayores responsabilidades.

Este proceso requirió varios años durante los cuales se afianzó la confianza en las instituciones proponentes y sus propuestas. Por otro lado, durante ese tiempo, la misma asamblea ejidal constató la necesidad de modificar su reglamentación interna

haciéndola más apropiada para el manejo sustentable de los recursos naturales comunes mediante el establecimiento de un reglamento que dispone reglas claras y sanciones para el acceso y aprovechamiento de los recursos comunes (incluyendo acciones como limpieza de manantiales y siembra de pastos en agostaderos, entre otras).

La apropiación del proceso de manejo de cuenca por parte de la asamblea ejidal también significó que las decisiones de conformación de los comités se realicen en el pleno de sus asambleas, donde por cierto pocas veces participan las mujeres. Por ello, la conformación de los comités de índole "femenino" propuestos por el técnico operativo (como telares, costura, listón bordado e invernadero) fue decisión de los ejidatarios con poca consulta y participación de las mujeres.

En total 20 a 25 mujeres son las que conforman los cuatro comités, estando varias de ellas en más de uno. A lo largo del tiempo, la participación – en parte impuesta- de las mujeres ha descendido, debido parcialmente a la carga de trabajo a la cual están sujetas.[17]

El financiamiento, tanto del proceso de planeación como de las acciones que se desprenden de ésta, ha tenido diversas fuentes. Los primeros costos (sueldo del técnico y elaboración del PRPC) fueron cubiertos por FIRCO y el municipio en partes iguales. Posteriormente, la mayoría de los recursos para la ejecución de las acciones provinieron de programas federales.

Los principales programas federales de donde se han obtenido recursos para las acciones de conservación son:

- Sagarpa: Alianza para el campo, adquisición de sementales, maquinaria, mejoramiento de suelo agrícola con cal y materia orgánica
- Conafor: programas de reforestación, conservación de suelos forestales, saneamiento, mantenimiento de áreas reforestadas con brechas corta fuego Procymaf: elaboración de plan de manejo de una unidad de manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)
- Semarnat: Programa de Empleo Temporal
- Sedesol, apoyo para servicios de drenaje, luz eléctrica, alcantarillado, apoyo a microregiones, Programa de Empleo Temporal
- Progresa
- Asesoría de Uncader (Unidad de capacitación para el desarrollo rural)

17 Además de los comités propios para la ejecución del PRPC, las mujeres siguen participando en los comités de salud, de la escuela y de la iglesia.

En total, el financiamiento aportado por estas instituciones para el año 2005 alcanzó los $800,000.

En términos generales, los factores que favorecen la ejecución del plan de manejo de la microcuenca son el liderazgo natural, la pertenencia y el compromiso del técnico de FIRCO, la apropiación del proyecto por parte de la asamblea ejidal, la historia de colaboración entre los ejidos y la pequeña propiedad y la disponibilidad de recursos económicos para el pago de jornales.

Operación del PRPC

La ejecución del PRPC se centró en una primera instancia en el ejido de la Lagunilla, donde se encuentran la mayor parte de las obras productivas. Sin embargo, las actividades de reforestación y los planes de conformación de una UMA han fomentado la coordinación entre los dos ejidos y los pequeños propietarios.

Para la ejecución del PRPC se instaló un comité de microcuenca conformado por un presidente (ejidatario) y un tesorero (no ejidatario), un comité de vigilancia forestal (conformado por 23 ejidatarios), reconocido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) responsable de evitar la tala clandestina; la conformación de brigadas contra incendios forestales; el establecimiento de vedas totales para la tala y/o la caza de especies cinegéticas como el puma, el lince o el venado cola blanca; el manejo de las áreas de uso común, las cuáles se dejan de sembrar durante 10 años para lograr su recuperación; la siembra de pastizales o para la retención de suelos; la rotación de potreros o el uso de estiércol de cerdos, gallinas y vacas para mejorar la fertilidad de los suelos. Además, se conformaron comités por proyecto, cuyo número, composición y objetivo es decisión de la asamblea ejidal.

La operación del plan se realiza atendiendo la priorización de las acciones definida por el técnico con la aprobación y enriquecimiento de las opiniones emitidas en la asamblea ejidal.

Para subsanar la escasa diversidad productiva se hizo énfasis en la elaboración de productos con valor agregado (costura, telares, talabartería), la cual fue acompañada de capacitación técnica. Sin embargo, hoy en día el principal "cuello de botella" de los respectivos comités es la comercialización, la cual queda exclusivamente en manos del técnico. Es decir, la capacitación (organizada desde las instituciones federales) no incide o promueve aspectos empresariales en los talleres

exclusivos para mujeres, como pueden ser el manejo económico de su actividad, contabilidad, búsqueda de mercados, mejora de sus productos.

Bajo esta estructura de organización se han llevado a cabo las siguientes acciones, especialmente en el ejido de la Lagunilla:

Acciones de mejora de los sistemas de cultivo

- Promoción de labranza mínima
- Mejoramiento de ganado
- Construcción de lo "microtúneles" (pequeños invernaderos) familiares, donde se han sembrado ejotes, rabanitos y lechuga
- Huertos familiares

Acciones de reforestación y conservación forestal

- Reforestación en tierras ejidales de uso común con Pino y Palo de Rosa (especies solicitadas por el ejido, aproximadamente. 200 ha).
- Presas de ramas y de piedra acomodada para evitar formación de cárcavas
- Constitución de una UMA donde se busca la introducción de venado de cola blanca (actualmente quedan 40) y el manejo del roble
- Zanjas de infiltración en el bosque

Acciones productivas

- Talabartería
- Costura
- Listón bordado
- Telares
- Invernaderos
- Bordos con carpas
- Centro de cómputo para educación de adultos

Impactos generados

Las condiciones ambientales, pero sobre todo el tiempo necesario para la consolidación ejidal y la modificación del reglamento interno para mejorar el manejo de

Productivas	Diversificación productiva: En el corto plazo con la constitución de diversos labores que permiten una retribución económica a las mujeres
Sociales	Incremento en capacidades de organización y acción colectiva A través del trabajo del técnico aumenta la fluidez entre los programas federales y el ejido Actitud propositiva en torno a nuevos proyectos Fortalecimiento de la organización ejidal mediante el valor agregado que le otorga el proyecto de microcuencas a las asambleas ejidales Además se ha incentivado el establecimiento de reglas claras y sanciones para el uso y acceso de los recursos comunes
Ambientales	Recuperación del ecosistema forestal mediante la reforestación de especies específicas útiles para la población y comunes del lugar. De manera conjunta se han establecido prácticas de conservación de suelos que permiten que las plántulas tengan un buen índice de sobrevivencia, una disminución de las salidas en forma de sedimentos y mayor infiltración del agua Mediante el esquema de la UMA se ha logrado que los ejidatarios perciban que puede realizarse conservación y obtención de beneficios económicos al mismo tiempo. Este esquema, aunque sea a largo plazo, incentiva a un grupo de ejidatarios mayores quienes ven como beneficio adicional un modo de retener a los posibles migrantes

los recursos naturales en áreas comunes, permitieron que el trabajo realizado en los últimos años muestre hoy un resultado positivo hoy en día.

Aunque es necesario precisar que estas acciones se han realizado principalmente en una parte de la microcuenca el ejido Lagunilla, el cual se encuentra en la cabecera de esta unidad. Por otro lado, no se tiene conocimiento del impacto de estas acciones sobre la parte baja de la microcuenca.

Algunas consideraciones

La finalidad principal del PRPC consiste en "el establecimiento de proyectos de fomento económico diversificados para fortalecer aspectos de desarrollo del capital social y humano de las comunidades" mediante la participación activa de la población para la definición de objetivos, metas y demandas. Sin duda este esquema

ha aportado numerosos beneficios ambientales, económicos y sociales en el ejido Lagunillas. Sin embargo, aún presenta ciertos vacíos si nos referimos al manejo integral de la microcuenca. Estos vacíos tiene que ver principalmente con la falta de un diagnóstico del papel que cumple esta microcuenca en el funcionamiento hidrológico de toda la cuenca, a la ausencia de indicadores que nos permitan evaluar las externalidades de las actividades productivas tanto para la salud de la microcuenca como de la cuenca en general.

En el contexto del PRPC resulta central el papel del técnico operativo como conductor de recursos económicos que posibiliten la implantación de proyectos. En el caso de Lagunillas, la pertenencia y compromiso del técnico aseguran su liderazgo. Sin embargo, después de una década de iniciado este proceso no existe una transferencia de conocimientos del técnico hacia otros miembros del ejido en relación con el procedimiento para obtener recursos federales (programas federales existentes, llenado de formatos, procedimientos), lo cual refuerza una dependencia del ejido hacia el técnico operativo.

El cambio en la reglamentación interna del ejido, estableciendo reglas claras y sanciones, podría convertirse en un detonante para un manejo sustentable de los recursos naturales comunes. Asimismo, la evidencia de una mejor relación, con resultados palpables, entre el ejido y las instituciones federales, estatales y municipales facilitarían la ejecución de trabajos posteriores.

BIBLIOGRAFÍA

FIRCO-IMTA. 1997. Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca Lagunillas, municipio de Atemajac de Brizuela, Jalisco. Fideicomiso de Riesgo Compartido, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: Coordinación de Tecnología de Riego y Drenaje; Subcoordinación de Conservación de Cuencas. México.

Martínez Ibarra, Jorge Arturo. 2006. La gestión local para la sustentabilidad: La experiencia de la microcuenca Lagunillas, Jalisco. Tesis de Doctorado en Recursos Bióticos. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. México (en preparación).

MICROCUENCA CHILAPA-ZITLALA. MUNICIPIOS DE CHILAPA DE ALVAREZ Y ZITLALA EN EL ESTADO DE GUERRERO

Introducción

La microcuenca Chilapa-Zitlala está ubicada en la subcuenca del río Mezcala, en la parte alta de la cuenca del río Balsas. Tradicionalmente, la población de la microcuenca, en parte de ascendencia indígena nahua, subsiste combinando la agricultura en milpas en laderas con la comercialización de numerosos productos forestales no maderables de la selva baja, mientras que la ganadería extensiva constituye una fuente de ahorro en la economía familiar. Se realiza agricultura comercial en pequeña escala en los escasos valles intermontanos, algunos de los cuales cuentan con riego.

A pesar de que estas prácticas han sufrido pocos cambios en el tiempo, su modo de apropiación, el aumento de la población, los cambios en el mercado y en las políticas públicas hacia el campo generaron serios problemas socio-económicos y ambientales.

Resultado de esta problemática es que hoy en día la migración hacia los Estados Unidos se ha incrementado. Por otro lado, la percepción de la población sobre la situación socio-ambiental de la microcuenca hace énfasis sobre los problemas de escasez de agua, la deforestación, la erosión de suelos, el sobrepastoreo, la reducción de la biodiversidad y de los mantos freáticos.

Descripción de la microcuenca

La microcuenca Chilapa-Zitlala está compuesta por dos municipios del estado de Guerrero: Chilapa de Alvarez y Zitlala. Esta microcuenca, de 1,753 km^2, localizada entre los paralelos 17°54' y 17°19' de latitud norte y los meridianos 98°53' y 99°19' de longitud oeste, se encuentra inmersa en la Sierra Madre Sur, cuyas geoformas de laderas de montañas y colinas determinan la presencia de suelos superficiales (Litosoles y Regosoles).

Chilapa-Zitlala es drenado por el río Atempa que se junta con el Ajolotero (río intermitente que pasa por la cabecera municipal de Chilapa) para formar el Tlapehualapa hasta desembocar al Mezcala; pasa por los municipios de Chilapa y Zitlala.

En la cuenca Chilapa-Zitlala hay dos presas, una que se localiza en el municipio de Zitlala y la otra en Chilapa. La primera se encuentra en la comunidad de Topiltepec y tiene una capacidad de 2.2 millones m^3 para riego, y la segunda, en

Pantitlán tiene una superficie de 8 ha y su función es únicamente servir como abrevadero y cría de peces.[18] Los coeficientes de escurrimiento están calculados para la mayoría de la zona con 10–20%. Esto aplica para la franja oriente de la cuenca Chilapa-Zitlala, En los alrededores de Chilapa se registran altos niveles de escurrimiento, de alrededor de 30%, en los terrenos accidentados, mientras en los terrenos más planos (valle intermontano) de Chilapa hacia Zitlala, se registra un 5–10 % de escurrimiento. Esto significa que como resultado de su orografía, la región presenta una alta movilidad del agua superficial, traducido en un potencial alto de erosión, que aumenta conforme los terrenos están expuestos a usos inapropiados o demasiado intensivos.

La microcuenca va de los 700 a los 2,400 msnm, con presencia de los climas cálido, semicálido y subhúmedo, con rangos de precipitación media anual que varían entre 700 a 1,000 mm En la parte baja de la cuenca domina la selva baja caducifolia donde abundan leguminosas, mientras que en la parte alta se desarrollan los bosques de encino y pequeñas extensiones de pino. Las partes más deterioradas presentan palmares y pastizales. A los lados de los ríos se encuentran bosques de galería.

La mayor parte de la población se ubica en la parte alta y media de la microcuenca. El municipio de Chilapa (que cubre una porción de la parte alta de la microcuenca) consta de 102,853 habitantes, mientras que el municipio de Zitlala, situado en la parte media-baja,tiene 17,361 habitantes. Ambos municipios tienen niveles similares de pobreza. La población analfabeta en ambos municipios es mayor al 30%, llegando hasta 50% en Zitlala, donde la población indígena es mayor (51%). El acceso a los servicios mínimos, como agua entubada, drenaje y energía eléctrica, es igualmente insuficiente en ambos municipios, siendo mayor la escasez de drenaje y energía eléctrica en Zitlala, donde sólo 36% y 10% de hogares cuentan con estos servicios, respectivamente, mientras que en Chilapa sólo el 42% de la población cuenta con agua entubada. Esta deficiencia se encuentra reflejada en los grados de muy alta marginación (CONAPO).

La actividad principal de la población se centra en las actividades primarias donde supera en casi al doble a los valores reportados para todo el estado, seguido por las actividades secundarias.

18 Desaint (1995) e INEGI (1995).

Comunidades y población por cuenca

Subcuenca/ cuenca tributaria	Comunidades	Municipios	Población (Censo UINEGI 2000)	Hombres	Mujeres
Chilapa-Zitlala	54	Chilapa, Zitlala	62,999	29,706	33,293

Actividades productivas

La tenencia de la tierra se distribuye entre ejidos, comunidades y propiedad privada. En Chilapa 79.2% es ejidal y comunal y 14.3% privada; en Zitlala 95.4% ejidal y comunal y 2.9% privada. La exigua extensión de las parcelas (1-2 ha) obliga a los pobladores a utilizarlas intensamente, asociando múltiples productos que puedan satisfacer el autoconsumo así como ciertas demandas del mercado. Por ello, las actividades productivas se realizan de manera paralela en varios pisos ecológicos y agroecosistemas. En las milpas familiares, dispuestas en las laderas, se cultiva de manera asociada en temporal, maíz, frijol y calabaza, mientras que en el valle se practica una agricultura diversa que combina el riego y el temporal para el mantenimiento de maíz, jitomate, ajo, jícama, cacahuate, garbanzo y flores. En las laderas y piedemontes, con escasa vegetación natural, se practica el pastoreo extensivo con aprovechamiento de ganado bovino y caprino. Las zonas de agostadero utilizan el agua de los arroyos intermitentes y de presas de mampostería.

La comercialización de especies no maderables es muy importante en la zona, donde cada una de las especies aprovechadas cumple un papel en la economía familiar y ocupa a distintos sectores de la población. Entre ellos, el trabajo de cosecha y tejido de la palma soyate (*Brahea dulcis*), realizado principalmente por mujeres, constituye una de las pocas fuentes de ingresos para los gastos cotidianos: dos pesos por veinte metros de cinta, es decir seis horas de trabajo, sin considerar la leña utilizada para hervir la palma (Aguilar *et al*. 2003). Además, se aprovechan de los bosques diversas plantas medicinales, orquídeas, diversos agaves, varas para "tutores" de hortalizas, maderas suaves para máscaras y otras artesanías.

Otro producto que ocupa a un sector particular de la población y que está relacionado con una importante biodiversidad de la región se refiere al maguey mezcalero (*Agave cupreata*). El aprovechamiento de este producto representa un complemento a la economía de las familias, mientras que su transformación en mezcal

está en manos de los "fabriqueros", quienes gozan de cierto nivel económico, por lo que no se ven en la necesidad de migrar para mantener a sus familias (Illsley *et al.* 2004). Para el procesamiento del mezcal se utiliza agua de pozos y manantiales.

Adopción del enfoque de manejo integral de cuencas

La adopción de este enfoque fue producto de una evolución, aprendizaje y coordinación interinstitucional que fue madurando con el transcurso de varios años.
El evento iniciador fue la conformación de la Sociedad de Solidaridad Social Sanzekan Tinemi, a comienzos de la década de los años 90. Esta organización nace originalmente como un Consejo Comunitario de abasto de Chilapa conformado por el Programa Conasupo-Coplamar (en 1980) con la función de vigilar el funcionamiento del almacén de abasto rural. Con el paso del tiempo, y ante las demandas de los campesinos y los cambios en las políticas públicas, esta organización optó por diversificar sus actividades, para lo cual constituyó una organización capaz de establecer convenios y tener un respaldo de capital social. En ese marco nace la SSS Sanzekan Tinemi conforme a la Ley de Sociedades de Solidaridad Social (27 de Mayo de 1976), cuyos objetivos están relacionados con la "práctica de medidas que tiendan a la conservación y mejoramiento de la ecología", "la creación de fuentes de trabajo" y "la producción, industrialización y comercialización de bienes y servicios necesarios".[19]

La evolución de esta sociedad no ha sido lineal ;si bien el número de socios ha ascendido desde su formación, la adscripción de nuevos miembros ha estado relacionada con la presencia de fondos económicos.

En un inicio, el principal objetivo de Sanzekan Tinemi fue promover un aprovechamiento sustentable y mejorar la comercialización de un producto emblemático de la región: la palma soyate. Estos planes fueron financiados por la Fundación Interamericana, que contrató a su vez al Grupo de Estudios Ambientales A.C. (GEA A.C.) para supervisar y monitorear los alcances de los proyectos.

Para el caso de la palma soyate, la SSS, conjuntamente con habitantes de la comunidad Topiltepec y GEA A.C, elaboraron un Plan de Manejo de la Palma *Brahea dulcis*. Aunque este plan no se ha formalizado ante las autoridades ambientales federales, debido a variaciones en la normatividad y diversas dificultades (Aguilar *et al*. 2003), en la actualidad sus normas de cosecha y tratamiento están siendo

19 Para consulta de dicha Ley, véase www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/71.pdf.

aplicadas por la comunidad. En ese entonces se requería ser socio de SSS Sanzekan Tinemi para poder beneficiarse de las acciones. Sin embargo, esta práctica se modificó a partir de 1997-1998, cuando se acordó incluir a todos los pobladores dispuestos a trabajar organizadamente.

Por otro lado, al paso del tiempo fue quedando claro que el recurso con mayor potencial económico era el maguey mezcalero, por lo que se empezó a desarrollar el proyecto integral maguey y mezcal que actualmente incluye planes de manejo *in situ*, gestión comunitaria del maguey y organización y comercialización del mezcal (Illsley *et. al.* 2004).

Desde un inicio del trabajo conjunto, en 1994, estas dos asociaciones se plantearon implementar un programa de manejo campesino de recursos naturales (MACARENA) en la región Centro Montaña de Guerrero (Aguilar y Tlacotempa 1997). Sin embargo, no fue posible encontrar financiamiento para un programa integral; sólo había para líneas y proyectos específicos que giraran en torno a un recurso natural o una actividad. Fue necesario entonces parcializar, manteniendo la visión integral, y por ello se avanzó primero en palma, después un poco en experimentación campesina, luego en maguey y en agricultura, y no fue sino hasta el 2001 que se logró un financiamiento importante para el agua. En 2006 se tiene financiamiento para prácticas de manejo de agua y suelo, maguey, mezcal y agricultura, quedando aún pendiente el reordenamiento de la ganadería extensiva y el manejo de la leña, razón por la cual hay desfase en esas dos líneas de trabajo fundamentales para el manejo integral del territorio en esta región.El análisis realizado por estas instituciones retoma la percepción campesina donde no existe una división del conocimiento y de la acción. Los campesinos generalmente actúan simultáneamente en distintos subsistemas (pastoreo, actividad agrícola, artesanías, recolección de productos maderables y no-maderables, comercio, entre otros), por lo cual, la estrategia del grupo fue hacer de cada subsistema una línea de trabajo que contiene proyectos, metas, metodologías y acciones específicas, según la problemática que enfoca. Sin embargo, hay un esfuerzo permanente por trabajar de manera coordinada desde la perspectiva espacial, por lo que los diferentes equipos de trabajo coinciden en las microcuencas y se avanza hacia el manejo integral de ellas (Gómez 2005). Los niveles básicos de trabajo son los de grupo, comunidad, microcuenca y región.

Como premisa, ambas instituciones (SSS Sanzekan Tinemi y GEA A.C), reconocen que la gestión social del agua en estas comunidades está históricamente regulada mediante normas, acuerdos, instituciones y formas organizativas locales

para el acceso, uso, conservación y veneración del agua. Por ello, su proyecto busca retomar estas bases para construir un nuevo modelo organizativo comunitario y regional que fortalezca el control local, integre otras tecnologías y genere un proceso de aprendizaje colectivo que permita garantizar el abasto de agua en la región (Gómez *et al*. 2005).

El agua se convirtió en un tema aglutinador de intereses entre las comunidades. Ante ello, con un donativo inicial de la Fundación Ford y la capacitación por parte del grupo Alternativas y Procesos Sociales AC, de Tehuacán, Puebla, nació el proyecto *Agua compartida para todos*, que desarrolló una metodología para la participación que se ha convertido en articuladora de las acciones de todo el programa a nivel comunitario (Gómez *et al*. 2003). A partir del 2001 la aplicación de esta metodología abrió el camino para un manejo integral de la microcuenca Chilapa-Zitlala.

Las principales fuentes de financiamiento que sostienen este programa han fluctuado con el tiempo. En un inicio, la inversión provino de la Fundación Interamericana (1994-1996); posteriormente (desde 2001 al 2006) la Fundación Ford ha invertido anualmente recursos en la región y en el 2005 se hizo presente la Fundación Gonzalo Río Arronte. La participación de instituciones gubernamentales ha sido para proyectos específicos y puntuales: Conafor entre 2002 y 2005; la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CNDI) en 2002; la Oficina de Atención a Pueblos Indígenas de la Semarnat durante 2003-2004, el Departamento de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS) – INE entre 2004-2006, así como la Conabio en 2002, y de nuevo en 2006; Coinbio en 2004-2006. Por su parte, Procymaf en 2003-2006; la Secretaría de Desarrollo Rural, Sagarpa y parcialmente los municipios de Zitlala y Chilapa, apoyaron el proyecto del mezcal.

Operación del programa

Las instituciones impulsadoras del programa durante los últimos 15 años han sido la SSS Sanzekan Tinemi y GEA A.C, con el apoyo del grupo Alternativas y Procesos Sociales A.C. (Tehuacan-Puebla) para la capacitación específica en cuestiones de agua.

El programa inició con diagnósticos rurales participativos comunitarios para identificar los principales problemas desde la perspectiva de los diferentes actores sociales.

Es importante recalcar que para la operación de todo el programa se privilegió el trabajo con instituciones comunitarias ya existentes que estaban dispuestas a recibir la capacitación pertinente;tal fue el caso particular de los comités de agua. En la microcuenca existían seis comités de agua: Santa Cruz, Santa Ana, Topiltepec, Peral, Miraflor y Tenexaclajco, que han recibido en diferentes momentos la capacitación respectiva. En el último año se sumó un comité recién creado (Tepehuixco).

Los comités de agua están conformados por un presidente, un secretario y un tesorero, los cuales pueden proponerse o ser designados por la misma asamblea. Generalmente los puestos son reemplazados cada dos o tres años. Entre sus funciones se encuentran la coordinación de la planeación y ejecución de obras, la administración de los recursos económicos (para lo cual siguen un curso de capacitación en administración de recursos económicos), el pago de jornales y la rendición de cuentas a la asamblea. Asimismo, acuerdan con la asamblea la repartición del beneficio generado por los jornales, la entrega de las obras, la inauguración y el festejo correspondiente.

La concurrencia de estas estructuras "modernizadas" con una sociedad con fuertes tradiciones culturales determina una dinámica propia en la estructura de dichos comités y la relación que guardan con la comunidad. En ese sentido, se ha observado que durante el tiempo transcurrido ninguna mujer ha sido propuesta o autopropuesta para ocupar un cargo en estos comités, ya que en los comités de agua tradicionales las mujeres tampoco participaban. Por otro lado, la participación de los hombres en estos "nuevos" comités de agua no está considerada como peldaño para escalar entre los cargos de autoridad tradicional. Finalmente, es la comunidad quien decide el esquema con el que se realizarán las respectivas acciones: si es trabajo asalariado, deciden el monto del jornal y la forma en que se distribuye el trabajo entre los habitantes, o bien si las acciones se realizarán bajo la modalidad de trabajo comunitario; los participantes no reciben aportación económica y el monto otorgado por el programa se destina a obras sociales determinadas por la asamblea.

La capacitación, dirigida en un inicio por Alternativas y Procesos Sociales A.C, tuvo un papel importante en la formulación y ejecución del programa. Anualmente estos grupos actualizan su formación con los elementos necesarios (técnicos y sociales) para elaborar un plan de trabajo para su comunidad, para el mejor uso, manejo y recuperación de sus fuentes de agua. Para ello se revisan temas como conceptos de cuenca, ciclo hidrológico, tipos de obras de conservación de suelo y agua, elaboración del plan de manejo.

Además se conformó un equipo técnico de apoyo a los comités de agua, integrado por una coordinadora general, un coordinador operativo, dos técnicos campesinos, un especialista en sistemas de información geográfica, dos asesores campesinos y asesores académicos (de Alternativas A.C. y GEA A.C.), con funciones claramente estipuladas. Este grupo realiza una planeación anual y varias trimestrales, así como reuniones mensuales de seguimiento, reuniones trimestrales de evaluación, recorridos de seguimiento y reuniones de coordinación con otras líneas de trabajo.

La capacitación sigue siendo una constante a lo largo del trabajo de este equipo, quienes se han instruido en temas variados que se integran en dos ejes fundamentales: i) adquisición de conocimientos conceptuales (de manejo de cuencas) técnicos (herramientas cartográficas y obras) y de manejo de dinero para asegurar una rendición clara de cuentas y (ii) fortalecimiento de capacidad de planeación. De ese modo, entre algunos de los cursos impartidos se encuentran:

- Manejo de cuencas hidrográficas
- Interpretación de planos de fotografía aérea y de satélite, lectura de planos topográficos y trazo de microcuencas
- Conservación de suelos, con Conafor
- Curso estancia para el ingeniero en Alternativas A.C.
- Curso estancia para el oficial albañil en Alternativas A.C.
- Curso de trazo de caminos
- Curso sobre hidrología de suelos, en la ciudad de Chile
- Curso sobre ecotecnias: sanitarios secos, captación de agua de lluvias, filtros de aguas jabonosas, cisternas de ferrocemento
- Curso de actualización en programas para elaboración de presupuestos de obras
- Manejo de GPS
- Curso introductorio al Arc View
- Utilización del aparato A
- Capacitación a dos promotores campesinos en: uso de Word, Excel, correo electrónico, elaboración de informes y proyectos, cálculo de volúmenes de azolve retenido

Como fruto de este aprendizaje, en los últimos años la capacitación a los nuevos comités de agua ha sido impartida directamente por este mismo equipo técni-

co, el cual también tiene a su cargo el seguimiento y la evaluación de los trabajos realizados por cada comité de agua.

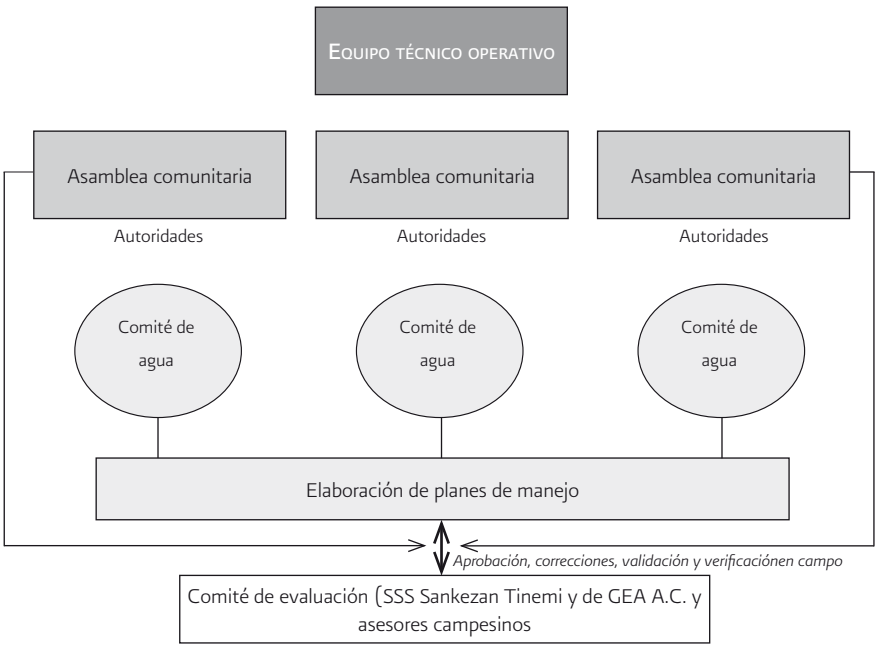
A partir de la experiencia propia, el conocimiento local, los talleres y las visitas a otras experiencias, el comité de agua formula un plan de trabajo anual para su comunidad, el cual es discutido con las autoridades comunitarias respectivas antes de ser presentado en asamblea. En este foro se presentan los planes, apoyados con un instrumento innovador, creado dentro del mismo programa, que se ha denominado fotoespaciomapa, resultante de fusionar ortofotos digitales del INEGI y composiciones a color del satélite Landsat ETM+. Este producto, en escala 1:4,000, que conjuga la resolución espacial de las ortofotos (dos metros) y los colores de las imágenes satelitales, facilita enormemente la diferenciación de los usos del suelo y los tipos de vegetación, lo cual propicia su lectura y apropiación por los campesinos y los técnicos locales (García *et al*. 2006). A partir de la discusión se priorizan y se aprueban las obras que se presentarán ante el comité de evaluación. La priorización se efectúa anteponiendo las acciones que tendrán beneficio para toda la comunidad (por ejemplo, el mantenimiento de un manantial) antes que las acciones con beneficios privados.

El comité de evaluación está constituido por técnicos de SSS Sanzekan Tinemi, de GEA AC, y asesores campesinos seleccionados entre los más reconocidos campesinos conocedores de la región. Este comité tiene como funciones la aprobación, corrección o rechazo de cada propuesta, según su factibilidad, pertinencia de la obra y presupuesto disponible (dependiendo de los fondos que se hayan recabado ese año). Las relaciones entre los comités de agua, el equipo técnico operativo y el comité de evaluación se esquematizan en la figura 1.

Finalmente, antes de ejecutar las acciones aprobadas se firma un convenio entre el comité de agua y la SSS Sanzekan-GEA. El comité asigna parte de los fondos para la realización de las obras de conservación de agua; otra parte es cubierta por la comunidad (mediante trabajo comunitario). El convenio establece con claridad los derechos y obligaciones de cada parte, así como el monto y el origen de los fondos que se otorgarán.

Para facilitar la elaboración de los planes de manejo de cada comunidad se elaboraron manuales *ad hoc*: el catálogo de obras, el cuaderno para los comités de agua y el cuaderno de trabajo para el equipo técnico, entre otros insumos. También se han producido numerosos documentos que especifican los pasos a seguir y los criterios a considerar para cada reunión y para cada decisión tomada.

Figura. 1. esquema de las relaciones entre los comités de agua, el equipo técnico operativo y el comité de evaluación



Bajo este esquema, las acciones realizadas abarcan obras de conservación de suelos, de agua y ecotecnias. En la parte alta y media de la cuenca se puso énfasis en obras de conservación mecánicas de suelos y agua, como represas de piedra acomodada, protección de reservas comunitarias, zanjas-trinchera, muros de piedra acomodada (tecorrales), así como en prácticas de reforestación, control de incendios y también en presas de mampostería como abrevaderos. Una vez efectuado los trabajos de estabilización, se han iniciado acciones de mejoramiento agrícola en las milpas en laderas mediante la incorporación de abonos verdes, abonos orgánicos, uso de insecticidas orgánicos y el mantenimiento del germoplasma nativo.

En parcelas abandonadas (que suman unas 14 ha) se realizan acciones de restauración mediante la siembra de maguey papalote, combinado con gaviones y tecorrales.

Finalmente, en la parte baja de la cuenca, donde se asienta la mayor parte de la población, se realizaron obras de ecotecnia, como biodigestores y baños secos, se protegieron los manantiales para el abastecimiento doméstico y se construyeron presas de mampostería para el abrevadero del ganado.

El manejo *in situ* y aprovechamiento de la palma soyate se rige por el plan de manejo elaborado por la comunidad de Topiltepec, la SSS Sanzekan Tinemi y GEA A.C. Este plan establece de manera consensuada las normas comunitarias para los tratamientos de cosecha de la palma, especificando un solo corte de hoja de palma al mes por planta para fomentar un aprovechamiento sustentable. Asimismo, se presentan tres opciones para el manejo sustentable del maguey mezcalero, evitando el cambio de uso de suelo (es decir, la deforestación para introducir maguey) y rescatando el conocimiento tradicional para su producción agroforestal, como parte del sotobosque de los encinares, y en espacios de vegetación abierta o campos de cultivo abandonados.

La importancia económica y social del mezcal ameritó otro camino. Después de varios años de análisis de la situación del mezcal y de ampliar el abasto de la materia prima, la SSS Sanzekan Tinemi-GEA A.C. junto con "fabriqueros" y mezcaleros, decidieron el tipo de organización que deseaban construir, bajo las premisas de mantener la calidad sobre la cantidad, de privilegiar la producción artesanal del mezcal y de realizar un manejo sustentable a lo largo de toda la cadena productiva.

Hacia finales del 2000 se conformaron dos nuevas organizaciones, por un lado, la Asociación de Magueyeros y Mezcaleros de Chilapa A.C. (AMMCHI), que es la encargada de administrar la marca colectiva Mezcal Papalote del Chilapan, y por otro, la SPR Envasadora y Comercializadora del Mezcal (Illsley *et al.* 2004), que ya se ha extendido hasta la Ciudad de México.

Recientemente se ha iniciado la evaluación de ciertas acciones mediante la implementación de indicadores. Entre ellos se puede mencionar el establecimiento de "clavos" para estimar la erosión de suelos en áreas de restauración y se planea continuar con algunas medidas de calidad de agua.

Los planes elaborados por cada comunidad se circunscriben al ámbito rural. La escasa y deficiente relación con las cabeceras municipales presentes en la microcuenca ha impedido expandir los planes hacia las áreas urbanas, a pesar de que éstas impactan la calidad del agua.

Impactos generados

El fortalecimiento de la organización social, logrado luego de décadas de esfuerzo, constituye uno de los principales resultados de la adopción de estos programas de manejo de recursos naturales con un enfoque de cuencas. En este caso, no son sólo las instituciones tradicionales (asambleas comunitarias, comités de agua) las

que resultaron consolidadas, sino que se estructuraron de manera consensuada nuevas instituciones, normas y planes que posibilitan un aprovechamiento sustentable y una comercialización más eficiente de sus recursos. Es decir, se abordó de manera completa la cadena productiva, basándose en el conocimiento local, en los intereses de los actores y en una capacitación permanente. Por otro lado, el acompañamiento de GEA A.C. a lo largo de estos años, en todas las etapas del proceso de planeación y gestión, ha garantizado estabilidad en el proceso. Consideramos que la combinación de estos factores está asegurando la duración y continuidad de este proceso.

Impactos de la implementación del programa de manejo en la microcuenca Chilapa-Zitlala

Productivas	Mejores condiciones para la producción de la palma soyate y el maguey mezcalero, desde su producción hasta la comercialización
Sociales	Fortalecimiento de instituciones, existentes y nuevas Incremento en el conocimiento y capacidad técnica de los pobladores organizados Regulación de zonas de pastoreo de ganado y delimitación de zonas de reserva para la protección de recursos naturales
Ambientales	Control de procesos de erosión hídrica Reforestación en las partes altas de la microcuenca y control de incendios Mejoramiento de las condiciones de infiltración Incremento del caudal de los manantiales y de algunos arroyos Disminución de contaminación de agua (por desechos domésticos)

Algunas consideraciones

Varias características marcan la singularidad de este proceso; entre ellas podemos remarcar que la SSS Sanzekan Tinemi y GEA A.C. conducen de manera estrecha el programa de manejo de recursos naturales en microcuencas, generando sinergias con otras ONG (como Alternativas y Procesos A.C.), instituciones académicas y fundaciones.

Estas organizaciones líderes mantienen con las agencias gubernamentales una relación que puede describirse como cuidadosa, crítica y selectiva. La dinámica de esta relación se origina en visiones de planeación distintas. Por un lado, las comunidades presentan un proceso de planeación que atraviesa por distintas eta-

pas a través de los comités, autoridades comunitarias y asambleas, con jerarquías claramente definidas, respondiendo a costumbres ya establecidas. En ese sentido, los planes aprobados están sustentados y apoyados por una amplia mayoría de la población de cada comunidad. Por otro lado, las instituciones gubernamentales cuentan con su propia planeación, métodos y metas que no siempre coinciden con aquellos dispuestos por las comunidades. Esta situación desemboca en un difícil proceso de negociación donde se enfrenta una visión de carácter centralista con una visión local basada en costumbres y tradiciones arraigadas.

El proceso de planeación establecido por SSS Sanzekan Tinemi y GEA A.C inicia desde la comunidad, buscando que la suma de esfuerzos resuelva en algún momento los problemas de la microcuenca. Sin embargo, sólo se cuenta con un conocimiento práctico de los problemas que aquejan a la cuenca, pero no existen mecanismos formales para que los planes comunitarios converjan en un plan de manejo de toda la microcuenca.

La conformación de las instituciones para la ejecución del programa de manejo se ha logrado después de aproximadamente una década de trabajo. Durante este tiempo, las instituciones iniciadoras privilegiaron el análisis de su situación, de otras experiencias en el país reflexionando sobre los objetivos que se buscaban, bajo premisas claras. A partir de ello se realizó la coordinación y la capacitación pertinentes. Una característica interesante de este proceso es que se puso énfasis en un aprovechamiento sustentable de los principales productos de la región, basándose en conocimientos locales y provenientes de la capacitación. Los resultados obtenidos indican que más que buscar nuevas alternativas de producción, se mejoraron las ya existentes.

La dinámica conjunta de SSS Sanzekan Tinemi y GEA A.C ha hecho énfasis en la divulgación de la experiencia de trabajo en foros y reuniones, por ello se cuenta con un gran número de documentos que hacen un recuento claramente la experiencia de organización y describen "los cuellos de botella" institucionales y normativos.

La capacitación en aspectos técnicos, sociales y económicos ha sido una constante importante a lo largo de la duración del proyecto. El apoyo de Alternativas y Procesos A.C. en este tema consolidó un grupo técnico que fue capaz, posteriormente, de hacerse cargo de las réplicas.

A lo largo del tiempo transcurrido, las mujeres se han visto involucradas parcialmente en el trabajo de los comités, especialmente de reforestación y de la palma y en la ejecución de las acciones.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar J., C.Illsey, T.Gómez, Tlacotempa A., y A.Flores s/f. Normatividad y manejo sustentable de productos forestales no maderables: el caso de la palma soyate en el Estado de Guerrero (www.raises.org/centros/Manejocampesino/Recursosnomaderables/ArtSanze.pdf) Consultado el 16 de Agosto de 2006.

Aguilar, J.y A. Tlacotempa. 1997. Organización campesina y manejo de recursos naturales en el trópico seco: La experiencia del programa de reforestación de la Sanzekan Tinemi. In: L Paré, DBray, J Burstein y S Martínez (comps.). Semillas para el cambio en el campo. Medio ambiente, mercados y organización campesina. UNAM-Instituto de Investigaciones Sociales, SSS Sanzekan Tinemi y Saldebas, A.C., México.

Gómez, T., P. Morales, J. Flores, y F. Chana, 2003. Metodología para incentivar la participación comunitaria en el manejo de cuencas: una experiencia de las montañas de Guerrero, México. Ponencia en el Congreso Latinoamericano de manejo de Cuencas Hidrográficas. Arequipa, Perú.

Gómez, A.T., B.J.Alarcón, C.F.Chana, y A.M. Flores 2005. Programa de manejo campesino de recursos naturales (MACARENA). Metodología para la recuperación, mejoramiento, restauración y/o instauración de fuentes de agua. GEA A.C, SSS Sanzekan Tinemi, México 48pp.

Illsley C., N.Corrales, M.Calzada, y A.Tlacotempa s/f El mezcal papalote del Chilapan: una marca colectiva campesina. Grupo de Estudios Ambientales A.C.-SSS Sanzekan Tinemi Disponible en: (www.raises.org/Centros/CadenasProductivas/Marcacolectiva/mezcalmarca.pdf) Consultado el 16 de Agosto de 2006.

Gómez A., C.Tonantzin, Illsley. J. Alarcón, F. Chana, M. Flores, P. Morales, J. García, J. Flores, A. Tlacotempa, Aguilar J. 2005. Agua compartida para todos: una experiencia de gestión social del agua en el trópico seco de Guerrero, México. GEA A.C., SSS Sanzekan Tinemi, México 22pp.

MICROCUENCA SOMBRERETE. MUNICIPIO DE CADEREYTA DE MONTES EN EL ESTADO DE QUERÉTARO

Introducción

La microcuenca Sombrerete, ubicada al sureste de Querétaro, en el municipio de Cadereyta de Montes, albergó en algún tiempo espesos bosques compuestos principalmente por pino piñonero y enebro. Hoy, esta región presenta un fuerte problema de deforestación y el suelo es prácticamente inexistente. Como ha sucedido en muchos lugares del país, el uso de la madera para construcción de vivienda y la producción intensiva de carbón vegetal, así como la práctica de la ganadería extensiva, han sido las causas principales de la deforestación y los procesos de deterioro de los recursos naturales.

En consecuencia, las comunidades que allí se encuentran obtienen una rentabilidad muy baja de sus actividades agropecuarias. Ante la ausencia de capacidades de las comunidades para construir una estrategia productiva en función de los recursos naturales existentes, y la evidente falta de organización entre unidades de producción, las acciones de conservación que se habían venido realizando como parte de la implementación de programas gubernamentales representaron esfuerzos insuficientes para revertir las condiciones de deterioro del ecosistema. A su vez, este deterioro se tradujo en una disminución de la calidad de vida de los habitantes. Desaparecieron los ingresos por aprovechamientos de recursos maderables y no maderables, y dadas las condiciones de degradación de los suelos, los rendimientos de sus actividades agrícolas fueron cada vez menores. La calidad del ganado disminuyó ante la ausencia de vegetación adecuada para su alimentación y las grandes distancias que tenían que recorrer para abastecerse de agua.

El Programa Nacional de Microcuencas, adoptando el enfoque de manejo integral de cuencas, buscó favorecer el manejo de los recursos de la microcuenca atrayendo beneficios económicos y sociales para sus habitantes y al mismo tiempo lograr impactos favorables en las condiciones ambientales del lugar.

Descripción de la microcuenca

Esta microcuenca se encuentra al sureste de la subcuenca del río Extoraz y pertenece a la cuenca del río Moctezuma en Cadereyta de Montes, en el estado de Querétaro. Su superficie es de 4,020 ha (40.2 km^2) y en su interior se forman los

arroyos intermitentes El Membrillo y El Estrecho (véase mapa). El clima es semiseco templado y la temperatura promedio es de 16°C (max. 19.6°C min. 10.7°C) con una precipitación media anual de 700 mm.

Esta microcuenca se encuentra en la Sierra Madre Oriental, en la sub-provincia Carso Huasteca, caracterizada por laderas de moderada a fuertemente empinadas, donde los suelos dominantes son de tipo Litosoles y Rendzinas, ambos presentan un horizonte superficial delgado con muy bajos contenidos de materia orgánica y profundidades menores a 50 cm, que limitan con roca, tepetate o caliche duro.

En este medio se desarrollan como vegetación dominante los matorrales (submontanos, micrófilo crasicaule y rosetófilo), propios de las regiones áridas y semiáridas, y una reducida superficie con bosque de pino encino (pino piñonero, encino chaparro y encino prieto) y bosque de enebro en las partes altas.

En esta microcuenca habitan 2,898 personas distribuidas en 5 localidades: Sombrerete, (414), El Membrillo (2,529) La Laja (287), El Pulpito (25) y Vizarrón de Montes (1,646). Esta última se encuentra en el límite de la microcuenca en la parte baja y presenta un índice de marginación bajo, en tanto que el resto de las localidades ubicadas en la parte alta presentan índices de marginación entre alto y muy alto. En el Sombrerete existen habitantes indígenas pertenecientes a la etnia otomí.

En esta microcuenca la mayoría de las viviendas cuentan con servicio de agua potable ofrecido por el municipio. Sin embargo, excluyendo a la localidad de Vizarrón de Montes, la mayoría carecen de servicios de drenaje, energía eléctrica y, en promedio, 47% de las viviendas tienen piso de tierra. Los cuerpos de agua (manantiales, bordos y arroyos) son escasos y de acceso abierto a los habitantes de las localidades para uso humano y pecuario, sin intervención de las autoridades del agua. Del total de la población de estas localidades, en promedio 62%, percibe ingresos mensuales por debajo de 2 salarios mínimos y 35% no saben leer y escribir.

La tenencia de la tierra en la microcuenca, de acuerdo con los datos del Registro Agrario Nacional (RAN), adopta las modalidades de propiedad que describe el siguiente cuadro.

Las comunidades y ejidos operan de acuerdo con sus reglamentos internos, así como las normas que dispone la ley en esta materia.

En relación con la problemática agraria cabe mencionar que existen conflictos intercomunitarios, sea por litigios ancestrales como por intereses económicos recientes. Tal es el caso de la comunidad de Chavarrías con la Laja y Sombrerete, así como con pequeños propietarios de la localidad de Vizarrón y de Charco Frío.

Tenencia de la tierra Microcuenca Sombrerete Municipio Cadereyta de Montes, Qro.

Tipo de tenencia	Superficie (ha)	%	Núm. de beneficiarios
Pequeña propiedad	626	4.12	186
Comunal	8 684	57.27	428
Ejidal	5 852	38.59	280

Actividades productivas

Aunque la mayor parte de la superficie de esta microcuenca es preferentemente forestal, sólo 30% tiene este uso y 36% se utiliza como agostadero (aproximadamente 1,440 ha). De acuerdo con los técnicos asesores, esta zona presenta cierto potencial para mantener actividad ganadera mediante la inducción de gramíneas, pero el incremento en la productividad sólo puede darse si se mejora la composición florística del lugar. A partir de estas características se propuso a los habitantes propietarios de las tierras (comunales en mayor proporción) realizar un manejo silvopastoril y forestal para la microcuenca en general.

Las partes planas de la microcuenca se destinan a una incipiente actividad agrícola que ocupa 11% de su superficie. Sus principales cultivos son el maíz y el frijol, no cuentan con infraestructura para riego y tampoco hacen uso de fertilizantes y pesticidas. Se trata de un sistema de baja producción por lo que es básicamente de autoconsumo o subsistencia, con rendimientos de 0.6-0.9 tan/ha de maíz y fríjol como cultivos preponderantes. Por otro lado, el ganado está compuesto principalmente de cabras y ovejas y se practica un pastoreo extensivo en las partes altas y medias de la microcuenca. No se practicaba la rotación de potreros ni prácticas de recuperación de suelos y vegetación. La falta de asistencia técnica se manifiesta en los bajos rendimientos, las prácticas inadecuadas y poco compatibles con el medio ambiente.

Finalmente, existen actividades extractivas de mármol con impactos económicos importantes en la región, por actividades de comercialización y manufactura. Sin embargo, a nivel local son evidentes los impactos ambientales negativos (contaminación del aire y del agua) ocasionados por malas prácticas en el manejo de los materiales que no han podido ser corregidas a pesar de la regulación federal existente.

Adopción del enfoque de manejo integral de cuencas

El inicio del proyecto se realizó a partir de la iniciativa de promotores del Programa Nacional de Microcuencas, a cargo del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), organismo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA). A mediados de 2003, FIRCO invitó al municipio de Cadereyta de Montes a incorporarse a este programa Y se contrató al Ing. Salvador Olvera como técnico de FIRCO para la elaboración del PRPC de 2 microcuencas: Sombrerete y San Javier las Tuzas.

Varios factores influyeron en la elección de esta microcuenca :se trataba de una zona con alto grado de marginación en donde existían antecedentes de trabajo conjunto entre las comunidades y algunas agencias federales y estatales, lo que facilitó el contacto con sus habitantes y la organización del trabajo; son comunidades con acceso a recursos provenientes de programas sociales el de micro regiones por tratarse de áreas ubicadas en la parte alta de una zona semiárida y con población indígena. Por ejemplo, el programa de micro-regiones de SEDESOL, que establece este tipo de características para su población objetivo.

En septiembre de 2003 inició el proceso de integración de los habitantes en el diagnóstico socioambiental mediante asambleas comunitarias. Establecer estas relaciones no fue tarea fácil, pues existía gran desconfianza y un desencanto generalizado hacia las instituciones de gobierno. Sin embargo, la convivencia, el trabajo y la perseverancia propiciaron el surgimiento de compromisos entre los actores y se ha logrado incrementar la confianza de los productores hacia los técnicos asesores del programa[20].

Bajo la metodología seguida por FIRCO, con la información del diagnóstico y la participación de los habitantes se inicia la integración del Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC). Este documento tiene como propósito analizar las condiciones específicas de sus recursos y proponer un manejo de los mismos bajo criterios de sustentabilidad con el propósito de impulsar el desarrollo económico y social.

Su estrategia general lograr priorizar las necesidades socioeconómicas del lugar, encontrar formas de diversificación productiva e introducir nuevas prácticas de

20 En el 2003 se concluyó la instalación de la red de agua potable. Si bien no fue un proyecto producto del manejo de la microcuenca, si tuvo un efecto favorable en la relación entre los habitantes y el Ayuntamiento.

manejo y la conservación y recuperación de los recursos naturales, a través de la participación de la población en general.

En este documento se consideraron las aspiraciones de mejoramiento del nivel y calidad de vida de sus pobladores, incluyendo la conservación de los ecosistemas de la región. Asimismo se logra articular e integrar las anteriores obras de conservación de suelo y reforestación, a las acciones propuestas para incrementar cobertura forestal, mejorar el suelo y sus prácticas de manejo y mejorar el aprovechamiento del agua.

En términos generales, el PRPC de la microcuenca Sombrerete propone mejorar las prácticas de manejo del ganado y las condiciones de la agricultura de temporal, promoviendo como alternativa para incrementar los ingresos de la población, la ejecución de acciones de reforestación que a futuro les permita realizar aprovechamientos no maderable (pino piñonero) de un área arbolada cada vez más grande y, al mismo tiempo, mejorar los recursos naturales de la microcuenca, especialmente suelos y la cubierta forestal.

Como fuentes de información para la elaboración del plan se utilizaron las estadísticas nacionales, estatales y municipales generadas principalmente por el INEGI. Sin embargo, a consecuencia de las escalas y unidades de medición, en algunos casos fue necesario desarrollar información propia. En este proceso, participó la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad Autónoma Chapingo, lo que redujo los costos de acceso a la información para la elaboración de éste y de otros planes rectores.

Para organizar la participación social se creó un comité de microcuenca con los representantes de cada localidad y se realizaron talleres a través de las asambleas comunales o ejidales que se realizan mensualmente. La implementación de este proceso ha respetado la estructura organizacional comunal e institucional en todo momento, por lo que los principales interlocutores de la microcuenca con el municipio han sido el Representante de bienes comunales, los comisariados ejidales y el subdelegado municipal. Bajo esta metodología, los habitantes miembros de cada comunidad son los actores estratégicos, pues ellos deciden el rumbo de la comunidad entre los diferentes escenarios y establecen las metas y los medios para alcanzarlas, construyen los acuerdos necesarios y ejecutan las acciones pertinentes. Sin embargo, en este proceso, la asesoría técnica resulta determinante para la elección de las alternativas técnicamente más adecuadas para lograr dichas metas y sobre todo, absorbe los costos de organización y gestión para cada uno de los núcleos agrarios implicados.

En 2005, un año después del inicio de implementación del PRPC, se realizaron cambios organizacionales en la estructura municipal con el fin de incorporar en la estructura municipal un área para el manejo de microcuencas. El Ing. Salvador Olvera ocupó el cargo de Director de Desarrollo Agropecuario y se integró al Ing. Chavero como técnico operativo para mantener el seguimiento de las acciones de Sombrerete y San Javier, iniciar el proceso de elaboración de los PRPC de otras tres microcuencas más: Huimilpan, Amelaco y Santa Bárbara.[21]

Entre los principales obstáculos se identificó el incipiente grado de organización de los habitantes y la existencia de algunos conflictos intercomunitarios que han afectado negativamente las posibilidades del trabajo colectivo. Como factores favorables se encontró la motivación de las personas por conservar sus recursos naturales y el interés de la población por los asuntos comunes.

El financiamiento, tanto del proceso de planeación como de las acciones que se desprenden de ésta, ha seguido mecanismos diversos. Atendiendo las bases del Programa Nacional de microcuencas los primeros costos (sueldo del técnico y elaboración del PRPC) fueron cubiertos tanto por FIRCO como el Municipio a partes iguales (alrededor de 120 mil pesos en un año). Posteriormente, la mayoría de los recursos para ejecución de acciones provinieron de programas federales y estatales. En algunos casos los beneficiarios, además de aportar mano de obra, realizaron aportaciones de manera particular.[22]

Los principales programas federales y estatales de donde se han obtenido recursos para las acciones de conservación son:

- Conaza-Conafor-Sedeaeq: Construcción de módulo conservación de suelo y agua
- Sagarpa: Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva (PIASRE), instalación de cercos y terrazas

21 Es importante mencionar que esto fue posible al demostrarse que la implementación de este programa implicaba importantes beneficios para los destinatarios y el mismo municipio. Durante el primer año de ejercicio el monto presupuestal aplicado sumó una inversión de $1,054,719.21 que representa, aproximadamente 30% de lo que obtiene el municipio por concepto de impuestos.

22 El resumen financiero de la Dirección de Desarrollo Agropecuario Municipal, presentado para el 2004, establece una inversión total de $1,054,719.21, de los cuales $847,063.00 son recursos provenientes de programas federales y estatales y los $207,656.21 restantes son aportaciones directas de los beneficiarios.

- Conafor: Pronare (hoy Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales)
- Sagarpa, Semarnat: Programa de Empleo Temporal
- Comisión de Desarrollo Indígena: recursos para obras de educación, salud, adquisición de maquinaria, promoción de invernaderos, transporte, infraestructura (caminos recubiertos), etc.

Operación del PRPC

Si bien la microcuenca está conformada por seis localidades, el trabajo se ha concentrado en las tierras de la comunidad agraria Sombrerete (Sombrerete y La Laja y El Soyatal) por encontrarse en la parte más alta de la microcuenca y porque existía una mayor apertura por parte de sus integrantes. Posteriormente, y poco a poco, se han integrado nuevos actores con mejor disposición para incorporarse a este sistema de trabajo. Durante los primeros meses, e incluso el primer año de implementación, el alto grado de desconfianza resultaba evidente, pero al paso del tiempo los pequeños resultados que se iban alcanzando fueron de gran ayuda para incrementar el interés de los usuarios y de las instituciones participantes.

La operación del plan se realiza atendiendo la priorización de las acciones definida con base en los problemas de la microcuenca y los intereses de la comunidad. Asimismo, se ha procurado respetar, en todo momento, la organización existente al interior de los ejidos y comunidades. Incluso, cada uno de las metas y proyectos definidos en el PRPC se han ejecutado mediante la creación de un comité de obra, responsable de vigilar el cumplimiento, atendiendo las reglas internas de la comunidad, nombrados por la asamblea ejidal o comunal correspondiente.[23]

Sin embargo, la consecución de algunos objetivos, como la definición de áreas a reforestar y la rotación de potreros, ha requerido cambios en la reglamentación interna de las áreas comunes de la comunidad agraria. Actualmente, se han adoptado nuevas prácticas de manejo del ganado, se han generado reglas sobre la recolección del piñón y se han recuperado formas tradicionales de aprovechamiento de especies como la damiana y el sangregado. La definición de un sistema de producción de largo plazo, mediante un manejo integral de sus recursos, requiere transformación en la

23 Estos comites de obra son una forma común de organización en los ejidos y comunidades, y en ocasiones su conformación es un requisito incluido en las reglas de operación de los programas federales.

reglamentación ejidal y comunal relacionados con cambios en el uso de suelo y de acceso a las áreas de uso común, especialmente aquéllas que han sido reforestadas.

Finalmente, es de gran importancia destacar que todas estas actividades han estado acompañadas de continuas sesiones de capacitación para los productores, centradas esencialmente en la discusión de prácticas de manejo más adecuadas, atendiendo el tipo de clima y suelo, en aras de obtener mejores resultados en el manejo de estos recursos y asegurar la continuidad de dichas prácticas a partir del convencimiento de los propios actores.

En este proceso, el liderazgo y seguimiento ejercido por el técnico asesor de la microcuenca, con el respaldo institucional del municipio y del FIRCO, son determinantes en el éxito del programa, toda vez que éste es el actor que asume los costos de asesoría técnica, organización y gestión de los recursos y, al mismo tiempo, aparece ante el resto de los actores como una pieza clave que asegura el cumplimiento de los acuerdos tomados entre los integrantes de las distintas comunidades a lo largo de la cuenca.

En términos generales se ha logrado que la cooperación con las instituciones federales y estatales a cargo de programas ambientales y productivos sea oportuna y eficaz, lo que ha dependido, en buena medida, de las nuevas capacidades de la comunidad al poder expresar y comunicar sus objetivos a corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, aunque la frecuencia es cada vez menor, aún es posible constatar la existencia de contradicciones en los programas ambientales y agropecuarios. Por ejemplo, el Procampo incentiva al individuo a mantener el uso agrícola en tierras de vocación preferentemente forestal, el cual, al no apoyar el cultivo de pastizales inducidos, "orienta" al actor a adoptar esquemas de producción con muy bajos rendimientos y con alto impacto ambiental, especialmente en suelos. Bajo esta estructura de organización, se han llevado a cabo las siguientes acciones, especialmente con la comunidad agraria Sombrerete (Sombrerera, El Soyatal y la Laja):

Acciones de reforestación

- Reforestación con pino piñonero (120 ha en 2 años), maguey y otras especies
- Reforestación en El Mebrillo: 40 ha pino de piñonero
- Zanjas de infiltración en áreas reforestadas
- Tinas ciegas y mantenimientos correspondientes
- Circulados de áreas forestadas

- Podas de áreas reforestadas

Acciones de conservación de suelos y agua

- Bordos de captación pluvial
- Creación de áreas para el manejo silvopastoril mediante zonas de exclusión para dar tiempo al crecimiento de gramíneas antes introducir ganado
- Roturación de tepetates para nuevas plantaciones
- Terrazas para reforestación
- Construcción de bordos para uso agropecuario atendiendo el modelo de los denominados Módulos de Conservación de Suelo y Agua (CONSA) con la participación de Conaza, Conafor y Sedeaeq
- Represas de mampostería en espacios con procesos de erosión y alta pendiente
-

Transferencia de tecnología

- Mejoramiento genético de la ganadería
- Capacitación y asistencia técnica a los productores sobre mejores prácticas para conservación de suelos agrícolas y manejo de agostaderos
- Uso de curvas de nivel
- Uso de barreras vivas de maguey y zábila
- Instalación de cercos
- Colecta local de plantas como la damiana y el sangregado para el aprovechamiento de sus propiedades naturales

Impactos generados

Las condiciones ambientales y el actual nivel de deterioro que caracterizan esta microcuenca, así como las limitadas capacidades encontradas entre las distintas comunidades, constituyen un conjunto de circunstancias adversas para el manejo de la microcuenca en general. En este sentido, si bien existen algunos resultados de las acciones realizadas, será necesario plantearse un esfuerzo continuo y a largo plazo para poder revertir los procesos de degradación en esta región.

No obstante, a escasos dos años de su implementación (2003-2005) podemos identificar algunos impactos que resultan avances significativos en relación

con los objetivos planteados. Sin embargo, es importante destacar que la mayoría de estos cambios son evidentes principalmente en el territorio de la comunidad de Sombrerete por haber sido el lugar en donde se concentraron la mayor parte de las acciones.

Impactos de la implementación del PRPC Microcuenca Sombrerete, Cadereyta de Montes, Qro.

Productivas	Diversificación productiva: ganadería, agricultura y aprovechamientos no forestales Mejor calidad de ganado y mejores prácticas Mejores condiciones para la cría de ganado (agua y alimento) Acceso a asesoría técnica en actividades productivas Cambios en reglamentación interna para uso de suelo
Sociales	Incremento en los ingresos familiares por recolección del piñón; mejor calidad de ganado; empleos temporales en trabajos de conservación; percepción de mejora por beneficios obtenidos de las obras realizadas Incremento en capacidades de organización y acción colectiva Mejor comunicación entre instituciones de gobierno y habitantes que favorece la implementación de programas federales y estatales Actitud propositiva en torno a nuevos proyectos
Ambientales	Mayor superficie reforestada e índice de sobrevivencia Incremento de gramíneas en áreas circuladas. Mayor infiltración de agua y mayor humedad en zonas con acciones de conservación de suelos que favorecen acciones de reforestación Capacitación y promoción de principios ecológicos y ambientales entre los habitantes

Algunas consideraciones

Es importante resaltar que este esquema de trabajo se está promoviendo para todas las microcuencas del municipio de Cadereyta de Montes. Durante la fecha de la visita se estaba trabajando ya con cinco microcuencas contiguas, con el propósito de generar un impacto agregado en la región.

La implementación del enfoque de manejo integral de cuencas para la gestión de los proyectos rurales responde en gran medida al liderazgo consolidado del Ing. Salvador Olvera, Director de Desarrollo Agropecuario y su equipo. Su capacidad de convocatoria al interior de las comunidades y entre instituciones responde en gran

medida a los incipientes resultados obtenidos en esta microcuenca, pero además porque ejerce la dirección de un proceso de trabajo que facilita el diálogo entre comunidades e instituciones con relación a proyectos integrales.

A lo largo de los trabajos realizados con la comunidad de Sombrerete se ha detectado que su condición de comunidad indígena, además de incrementar las alternativas de financiamiento para la ejecución de acciones, mantiene ciertas relaciones de poder que facilitaron la introducción de este enfoque; asimismo, la juventud y el nivel educativo de los actuales representantes comunales (líderes), resultaron un factor importante para la adopción de las nuevas prácticas de manejo en suelos y agua, a pesar del arraigo, aún presente, a los conocimientos y sistemas de producción tradicionales.

A dos años de sus ejecución, y partiendo del conocimiento del área en donde se han realizado la mayor parte de los trabajos, podemos decir que aún hay un largo camino por recorrer. Sin embargo, resulta importante poner atención sobre aquellas actividades que generan externalidades negativas y afectan otros recursos y/o actores. En este sentido hace falta mayor atención a las actividades de extracción de mármol. De acuerdo con el PRPC, ésta es una de las principales causas de deterioro ambiental en la zona, y sin embargo, no existen acciones realizadas ni proyectadas para controlar los impactos negativos generados por esta actividad. El PRPC menciona algunas posibles soluciones a futuro, pero dichas acciones quedan fuera de las atribuciones de las instituciones que actualmente participan.

BIBLIOGRAFÍA

Plan rector de producción y conservación de la microcuenca "Sombrerete", FIRCO-Municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro, México.

Módulos de conservación de suelo y agua en las microcuencas del Sombrerete y San Javier, municipio de Cadereyta, Qro. *Folleto descriptivo.* Municipio de Cadereyta, Gobierno del Estado de Querétaro, Conaza y Comisión Nacional Forestal, México

Mario Vazquez Morán.Presidente municipal 2003-2006 Municipio de Cadereyta de Montes.

Miguel Martínez Peñaloza. Presidente municipal 2000-2003 Municipio de Cadereyta de Montes.

Salvador Olvera Director de Desarrollo Agropecuario del Municipio de Cadereyta de Montes.

CUENCA AYUQUILA-ARMERÍA. ESTADOS DE COLIMA Y JALISCO

Descripción de la cuenca

De acuerdo con la división administrativa del Comisión Nacional de Agua (CNA), la cuenca del río Ayuquila-Armería pertenece a la región hidrológica administrativa VIII Lerma- Santiago-Pacífico, RH16 Armería-Coahuayana, al occidente del país. Tiene una extensión de 9,867 km^2 y alberga aproximadamente a 480 mil habitantes.

El río Ayuquila-Armería nace al norte de la cuenca en el estado de Jalisco, en la Sierra de Quila como río Atengo, y cambia su nombre al de río Ayutla al pasar por esta localidad, después de la Presa Trigomil se convierte en el río Ayuquila, y a partir de su confluencia con el ío Tuxcacuesco, que nace en Tatalpa, poco antes de ingresar al estado de Colima, toma el nombre de río Armería. Esta corriente recorre una distancia de 240 Kkm, desde la parte más alta (3,290 msnm), hasta su desembocadura en el estero Boca de Pascuales en Colima.

En las seis subcuencas que la integran están delimitadas cinco áreas naturales protegidas: Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM), que incluye 70.9 km, del río Ayuquila; las Zonas de Protección Forestal y Faunística Sierra de Quila y El Jabalí; el Parque Nacional Nevado de Colima, y la Zona de Protección de Recursos Naturales Las Huertas de Comalá.

En esta región existe una gran cantidad de especies nativas. Tan sólo en la RBSM, estudios realizados por el IMECBIO han reportado 110 especies de mamíferos, 22 de ellas endémicas y 10 en peligro de extensión. Se calculan 344 especies de aves, siendo las más representativas el martín pescador, el halcón peregrino, las garzas y el pato pijiji. En el río Ayuquila se han detectado 14 especies nativas de peces, de los cuales 2 son endémicos de la cuenca (DRBSM-Imecbio, 2001).

En esta cuenca se encuentra el 60% de las áreas naturales protegidas del estado de Jalisco y el 100% de las correspondientes a Colima. Por sus favorables características en cuanto a cantidad de escurrimientos, biodiversidad, superficie de riego y población existente, se calcula que esta superficie es la segunda en importancia para Jalisco y la primera para Colima.

La cuenca del río Ayuquila-Armería abarca 29 municipios, 21 pertenecientes al estado de Jalisco y 8 a Colima. El 79% de su población vive en zonas urbanas y 21% en zonas rurales, distribuida en 373 localidades dispersas a lo largo de la cuenca, siendo las más importantes las ciudades de Autlán, El Grullo, El Limón y

Colima (cuadro 1). De acuerdo con los datos de Conapo (2000), 53% de estas localidades presentan grados de marginación entre alto y muy alto. Las actividades económicas más importantes son la agricultura comercial y de subsistencia, industria azucarera, pesca, minería y actividad forestal.

Cuadro 1. Cuenca Ayuquila-Armería. Principales usos de suelo

	Superficie km^2	Porcentaje	Población (hab.)	Porcentaje	% de habitantes en zonas urbanas	% habitantes en zonas rurales
Jalisco	7,981	81	200,489	42.02	20	80
Colima	1,886	19	276,623	57.98	68	32
Total	9,867	100	477,112	100	79	21

El uso agrícola ocupa 32% de su superficie, en las partes bajas de la cuenca. La agricultura de riego se realiza aproximadamente en 60,985 ha. de las cuales 46% se encuentran en Jalisco (valle Autlán-El Grullo: 18,248 ha.) y 54% en Colima (Distritos de Riego Peñitas y Tecomán). Entre los cultivos principales están el melón, el jitomate, el agave y el chile, pero por sus rendimientos económicos, el principal cultivo es la caña de azúcar.

El 54% de su superficie alberga selvas y bosques. Esta región presenta una gran variedad de vegetación, como las praderas de alta montaña, los bosques de pino, pino-encino, encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios, bosques de galería, matorrales, selva tropical espinosa. El 13% de la superficie presenta pastizales inducidos y cultivados como resultado de actividades pecuarias En la parte baja de la cuenca se observan manglares y dunas costeras (cuadro 2).

Cuadro 2. Cuenca Ayuquila-Armería Principales usos de suelo

Uso	Porcentaje %
Selvas	25
Bosques	29
Pastizales inducidos y cultivados	13
Agricultura	32
Asentamientos humanos	1

Entre las especies características de la cuenca pueden identificarse las cactáceas, el sauce, la parota, la primavera, el copal, la pithaya, el mezquite, el huizache, el guamuchil, el habillo y la rosa morada.

El río Ayuquila es la principal fuente de agua para la agricultura y el consumo doméstico en las partes alta y media de la cuenca. El escurrimiento virgen captado en la cuenca se estima entre los 2,015 Mm^3. De este volumen 61% tiene uso agrícola, 1.11% es para uso doméstico y 0.61% se destina a uso industrial.

En la parte media de la cuenca existen cuatro presas para uso esencialmente agrícola y doméstico.

Cuadro 3. Principales presas de la cuenca Ayuquila-Armería

Uso	Año de construcción	Capacidad (Mm^3)	Porcentaje
Presa Tacotán	1959	148	74% del total del agua almacenada en la cuenca
Presa Tetelpa	1961	Presa derivadora	
Presa Las Piedras (Basilio Vadillo)	1973	146	
Pera Trigomil	1993	250	
Total de agua almacenada		544	

Principales problemas ambientales

En los primeros diagnósticos que se realizaron para esta cuenca destacó el problema de la contaminación de las aguas del río Ayuquila-Armería como el más alarmante y de mayor urgencia, por el impacto negativo en la calidad de vida de la población. Las principales fuentes de contaminación identificadas fueron las aguas residuales municipales e industriales, específicamente derivadas de la actividad azucarera del Ingenio Melchor Ocampo (IMO), así como también la inadecuada disposición de residuos sólidos a orillas del río y el aporte de agroquímicos altamente tóxicos contenidos en las aguas de retorno agrícola.

En esta cuenca era evidente el desarrollo económico de una región que se beneficiaba de una intensa actividad industrial y agrícola, resultado de la captación y almacenamiento de agua de las presas en la parte alta. Estos procesos generaban una serie de impactos negativos (externalidades) hacia las comunidades ribereñas río abajo con mayores índices de marginación y pobreza.

Por otro lado, también se identificó un fuerte proceso de azolvamiento de cuerpos de agua, presas, cauces, redes de distribución y drenaje, causados por la erosión hídrica como resultado de la pérdida de cubierta forestal en montañas y laderas (deforestación y fragmentación de la vegetación). Esta situación se asoció, en su momento, con una significativa pérdida de biodiversidad, modificación de cauces y riesgos de inundaciones, entre otros.

Finalmente, si bien la relativa disponibilidad del agua para satisfacer las necesidades de los usuarios de la cuenca ha aplazado los problemas de distribución de agua, los diagnósticos en torno al sector agrícola de riego han detectado una compleja problemática que obliga a considerar soluciones integrales incorporando aspectos administrativos, tecnológicos y ambientales, en el mediano plazo. Entre las causas principales de este problema se encuentran la baja eficiencia en el uso del agua (sistemas de riego y agua potable), el aumento en la competencia entre usos y usuarios, el deterioro de la infraestructura de distritos y unidades de riego, la existencia de aprovechamientos clandestinos y los rezagos administrativos para monitorear y controlar concesiones, permisos y cobros por derechos de agua, así como la ausencia de límites técnicos y criterios socioambientales para mantener un caudal ecológico adecuado, entre otros.

Proceso de adopción del enfoque de Cuenca

En la cuenca del río Ayuquila-Armería, el principal detonante de la organización en torno a la gestión de los recursos hídricos fue el problema de contaminación exacerbada por el derrame de melaza del Ingenio Melchor Ocampo en las aguas del río Ayuquila, que derivó en la agudización de problemas socioeconómicos y llevó a la consecuente movilización de la población de las localidades más afectadas. Sin embargo, la capacidad de respuesta gubernamental y el desarrollo de las estructuras institucionales para adoptar la cuenca como unidad de gestión de los recursos hídricos es, en realidad, el resultado de la confluencia de una serie de factores, cuya evolución y fortalecimiento se dio de manera independiente. Estos factores son el desarrollo de capacidades entre los principales actores para resolver colectivamente problemas comunes, los cambios en el marco jurídico y, finalmente, los sucesos coyunturales.

Desde los años cuarenta se realizaron diversas acciones dispersas a lo largo de la cuenca Ayuquila-Armería que modificaron sus características físicas e hidrológicas, sin que su impacto fuera considerado en el contexto de la cuenca. Entre

estas acciones encontramos el decreto del Volcán Nevado de Colima como parque nacional en 1936, la construcción de las presas de Tacotán en 1959, Las Piedras en 1973 y la presa Trigomil en 1993 en la parte alta de la cuenca. Posteriormente, en la década de los 80 se crearon las Zona de Protección de Flora y Fauna El Jabalí y Sierra de Quila, la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (1987) y la Zona de Protección de Recursos Naturales Las Huertas de Comalá.

El Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO) de la Universidad de Guadalajara, creado con la finalidad de aplicar la investigación científica para construir una estrategia de manejo de recursos naturales en la RBSM, fue trasladado al municipio El Grullo en 1987. Su relocalización influyó en la disposición de los investigadores para profundizar el conocimiento de los problemas y necesidades del desarrollo local. Por esta razón, actualmente muchos de ellos se encuentran involucrados fuertemente con el problema de contaminación del río Ayuquila. Sin duda, el compromiso social de esta institución ha sido determinante para su aceptación y aprobación de soluciones propuestas por parte de la sociedad. Esta institución ha generado una gran cantidad de estudios que han sido utilizados como punto de referencia para la toma de decisiones de actores locales, públicos y privados, lo que habla de la consolidación de un reconocimiento académico y social.

Su participación directa también ha incidido en el fortalecimiento de las capacidades de organización de los actores locales. Por ejemplo, en 1994, los habitantes de las 10 localidades ribereñas colindantes con la RBSM, cansados de los altos niveles de contaminación en el río a causa de la actividad azucarera, decidieron radicalizar su posición y amenazaron con bloquear el acceso al ingenio azucarero y quemar los campos de caña. La asesoría de la Dirección de la Reserva y el IMECBIO les orientó en la creación de los Comités de Defensa del Río con el propósito de canalizar las demandas por medio de vías institucionales y crear en las comunidades capacidades para llevar a cabo acciones de restauración. En esta ocasión, el Instituto condujo las investigaciones necesarias para comprobar la existencia de contaminantes en las aguas del río y su procedencia para sustentar las demandas sociales contra los impactos derivados de la actividad azucarera aguas arriba.

Por otro lado, tenemos la Iniciativa Intermunicipal para la Gestión Integral del la Cuenca del Río Ayuquila, que inicia como un movimiento social para atender uno de los problemas más urgentes de la cuenca: la contaminación por disposición de residuos sólidos en áreas cercanas al río. Estos esfuerzos empiezan en 1992 con un programa de concientización para el manejo de residuos sólidos en El Grullo,

el cual, para 1994, evoluciona en un programa integral de residuos sólidos. Estas primeras acciones continúan en un proceso importante que se extiende a los municipios colindantes, favoreciendo las condiciones de coordinación y fortalecimiento institucional para atender las demandas sociales latentes. Años después, tras los contingentes eventos ocasionados por el derrame de melaza, se involucran ocho de los ayuntamientos de la cuenca, los cuales asesorados por la Dirección de la Reserva y el IMECBIO formalizan su compromiso para realizar una gestión integral ambiental de la cuenca del río Ayuquila mediante una carta de intención signada por diez gobiernos municipales en 2001.[24]

Mediante la Iniciativa Municipal se lograron aminorar significativamente las principales fuentes de contaminación causadas por la actividad económica e industrial de los municipios integrantes. Y desde entonces se ha logrado reproducir el programa de gestión integral de residuos sólidos, se ha extendido el programa de educación ambiental a cargo del grupo SUMATE y se ha impulsado la construcción de plantas de tratamiento para aguas residuales adecuadas a las necesidades de los municipios.

Las acciones anteriores fueron de gran importancia, ya que se logró actuar colectivamente para aplicar una solución integral al problema de contaminación del agua del río Ayuquila generada por las actividades económicas y sociales de la cuenca media, en la zona denominada Valle de Autlán-El Grullo. Estos procesos sentaron las bases y favorecieron la consolidación de las capacidades institucionales de los actores sociales y gubernamentales ante los eventos que sobrevinieron en 1998 y contribuyeron a mejorar su potencial de respuesta.

Asimismo, durante estos años se realizaron importantes reformas en el marco institucional relacionados con la gestión integral de los recursos hídricos a nivel nacional. En 1992 entró en vigencia la Ley de Aguas Nacionales, cuyas subsecuentes modificaciones en 1994 y 2004, apuntalan la necesidad de un modelo de gestión cimentado en la cuenca hidrológica como unidad de gestión y cada vez más abierto a la participación de los usuarios y de la sociedad civil.

Finalmente, los sucesos coyunturales, como tercer factor, están relacionados principalmente con la existencia del Ingenio Melchor Ocampo y el cultivo de la

24 Para mayor información sobre la Iniciativa Intermunicpal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila véase: J. Guillermo Díaz (2005) Iniciativa Intermunicpal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila Autlán, El Grullo, El Limón, San Gabriel, Tolimán, Tonaya, Tuxcuacuesco, Unión de Tula, Zapotitlán de Vadillo. CIDE

caña como principal actividad agrícola de la región. La actividad de este ingenio, ubicado en el municipio de El Grullo desde los años setenta, representaba una de las principales fuentes de contaminación del río. Durante la época de secas, en los meses de zafra entre octubre y julio, sus descargas contaminantes agudizaban el problema pues generaba descargas importantes de materia orgánica provenientes del lavado de la caña, pero también de descargas de químicos (ácidos y sosa cáustica) utilizados en el lavado de la maquinaria. Ante la falta de un sistema de drenaje dividido y sistemas de tratamiento adecuados, ambas descargas eran vertidas directamente al río, provocando la mortandad de peces por hipoxia, fuertes problemas de afectación en la salud y, en general, un deterioro considerable de la calidad de vida de la población de las localidades ribereñas.

Durante casi 18 años esta situación prevaleció, principalmente por la existencia de intereses políticos y económicos que percibían la clausura del ingenio como una solución que repercutiría en la economía doméstica de los productores locales de caña. Y, por otro lado, se trataba de una empresa paraestatal del gobierno federal. Es decir, el ingenio como actor protagónico y fuente de contaminación era, al mismo tiempo, juez y parte, en la "solución" del problema.

En marzo de 1998 se rompió en el ingenio un tanque colector de melaza, lo que ocasionó un derrame de 5,000 m^3 de esta sustancia que afectó las tierras agrícolas cercanas, los canales de riego y el río Ayuquila. El impacto ambiental, manifestado principalmente por la muerte masiva de peces, llegó hasta las comunidades ribereñas de Colima, quienes indignados, acudieron al ingenio amenazando con su destrucción.

Esta situación fue el catalizador de una demanda social latente desde años atrás, que obligó a las instituciones gubernamentales a intervenir para resolver el conflicto suscitado por el manejo negligente de la actividad azucarera. El contexto político y social influyó en la aplicación de una solución social y técnicamente eficiente. La participación activa, informada y directa de actores del sector social y académico presionaron a las autoridades de gobierno para encontrar los cauces institucionales que permitieran solucionar el conflicto sin afectar la economía regional.

En estas condiciones y, ante la ausencia del Consejo de Cuenca correspondiente, se crea la Comisión del Cuenca del Río Ayuquila Armería el 15 de octubre de 1998 . Los cambios jurídicos de la Ley de Aguas Nacionales y la capacidad de los actores del sector académico y social, fortalecida a lo largo de estos años, facilitaron el acuerdo para la creación de una nueva estructura institucional para la atención de los problemas relacionados con la gestión del agua en la cuenca. Con esta

estructura se rebasan los límites impuestos por la administración gubernamental y centralizada del recurso hídrico, hacia un modelo más abierto a la participación de los actores locales. La Comisión de la Cuenca se crea como una instancia necesaria para atender problemas de interés común, con las atribuciones que señala la ley para el manejo del agua en la cuenca del río Ayuquila-Armería.

En 1999, después de fuertes procesos de negociación, se logra la clausura temporal del ingenio por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), pero bajo el argumento de un exceso en los límites de emisión de gases contaminantes y no como consecuencia de la contaminación del agua. Esta situación es aprovechada para hacer que el ingenio adopte medidas en torno a sus descargas residuales, y se condiciona su apertura a la ejecución de acciones para revertir el impacto ambiental mediante la implementación del Programa de Restauración del Río Ayuquila, elaborado por la Dirección de la Reserva y el Imecbio.

El ingenio adoptó medidas para un manejo integral de sus aguas residuales, logrando para el 2002, una descarga "cero" al río Ayuquila y mejorando su eficiencia en el uso del agua.[25] Para alcanzar este objetivo, fue indispensable la creación de un grupo de trabajo y análisis sobre uso eficiente de agua y manejo de aguas residuales integrado por la Gerencia del IMO, la Jefatura del Distrito de Riego 094, la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego, la Asociación de Cañeros de la Confederación Nacional de Productores Rurales, el ejido Las Paredes y la Universidad de Guadalajara. Las negociaciones entre los discordantes intereses de los actores aquí representados pudieron encontrar, mediante el diálogo y la investigación científica, una solución con claros beneficios para todos.

Esto tuvo una repercusión importante en la calidad del agua. Así, después de dos décadas de ausencia total de vida acuática en el valle, la reducción del contenido de materia orgánica y exceso de químicos en el río Ayuquila permite nuevamente la existencia de pesquerías.

25 Se sustituyó la extracción de agua subterránea con alto contenido de sales, para el lavado de la caña, por agua proveniente canales de riego, lo que hace posible que el agua residual, después de un tratamiento menor, pueda ser utilizada para riego nuevamente. Esta decisión dependió de los resultados de una investigación que validara el impacto cero de las aguas tratadas sobre las propiedades físicas y químicas de los suelos de de este ejido (Martínez *et .al* .2002).

Estructura y operación para la gestión de la cuenca del río Ayuquila-Armería

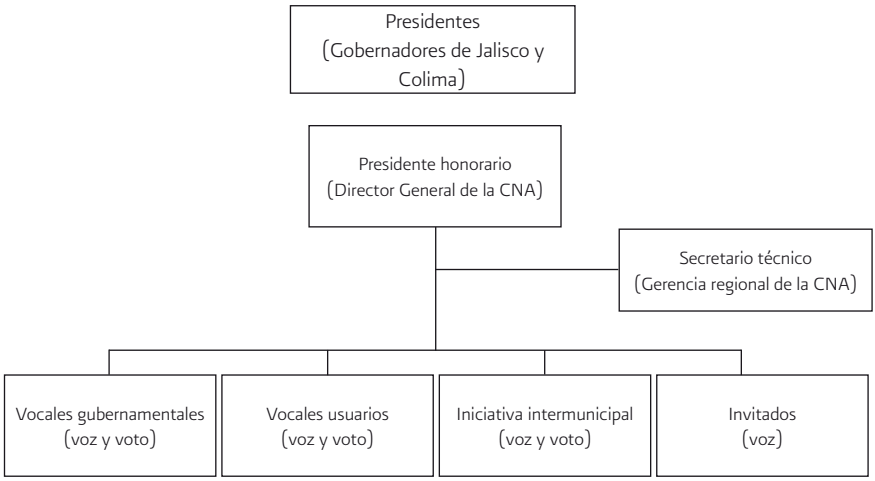
Formalmente, la atención de esta cuenca correspondería al Consejo de Cuenca Costa Pacífico Centro, aún no instalado en la región hidrológico administrativa VII Lerma-Santiago-Pacífico. La Comisión de Cuenca del Río Ayuquila-Armería (CCRAA), atendiendo la ley en la materia, está conformada como sigue:

A Presidente honorario: gobernador del estado anfitrión
B Secretario técnico: Gerencia regional de CNA Lerma Santiago-Pacífico
C Vocales gubernamentales: representantes de ambos gobiernos, Secretaría de Desarrollo de Colima y Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Jalisco.
D Vocales usuarios: representantes de cada uno de los usos[26] de ambos estados, Colima y Jalisco
E Invitados: representantes de dependencias del gobierno federal, instituciones académicas y ONG

La integración de la Comisión de Cuenca, y la estructura organizacional para la atención de los problemas de la región, mantienen en el umbral la necesidad de obtener la voluntad política de quienes cuentan con poder de decisión, en términos de disponibilidad de instrumentos legales, elaboración de presupuestos y aplicación de recursos económicos. El principio es la coordinación de esfuerzos con una misma direccionalidad construida a partir de objetivos y metas estratégicas que combinen la funcionalidad de la cuenca y la prioridad de las necesidades y demandas sociales. Las sesiones de este órgano se realizan cada dos meses desde el 26 de julio de 2000, con sede alterna en los dos estados, sumando 36 sesiones en las que se han toman diversos acuerdos para coordinar y gestionar proyectos y acciones relacionados con la gestión de los recursos hídricos. Para la discusión y elaboración de proyectos específicos se apoyan en la siguiente estructura:

26 De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales existen seis usos del agua reglamentados: agrícola, público urbano, industrial, pecuario, en servicios y acuícola.

Figura 2. Comisión de cuenca del rio ayuquila armería



Para asegurar la existencia de una visión compartida entre la Federación, los estados de Jalisco y Colima y los municipios integrantes, esta comisión cuenta con la participación de funcionarios de CNA, funcionarios de los estados de Jalisco y Colima y representantes de los usuarios del agua en la cuenca de ambos estados. La participación de sociedad civil, aunque limitada por la estructura formal de los consejos o comisiones de cuenca, se integra mediante la Iniciativa Intermunicipal y es coordinada por la Dirección de la RBSM-SEMANRT.[27] Esta decisión de la Comisión incluso precede las reformas de la LAN de 2004.

Asimismo, su capacidad innovadora y el reconocimiento del diálogo como el medio para lograr el manejo integral del agua, ha impulsado la inclusión no sólo de los usuarios del agua sino también de los "productores de agua", es decir, los dueños de las partes altas, a cuya responsabilidad queda la conservación de los bosques para asegurar una producción de agua sostenible en el largo plazo.

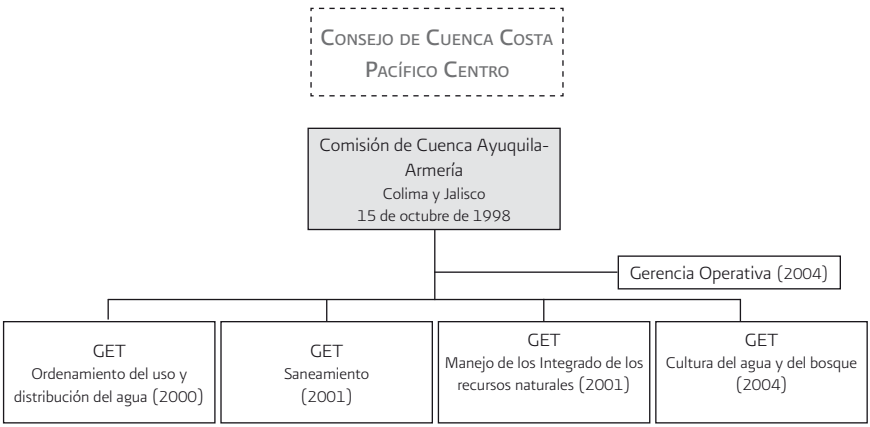
Por otro lado, mediante un fideicomiso tripartita en el que participan el gobierno federal y los estados de Jalisco y Colima, la CCRAA creó la Gerencia Operativa de Cuenca en 2004. La existencia de esta estructura representa la disposición de un equipo que activa como el brazo ejecutor, de seguimiento y evaluación, indispensable en la consolidación de acuerdos internos. Esta estructura se encarga de dar segui-

27 Sesión No. 7 -17 de mayo del 2001 (CCRAA 2005).

miento puntual a los acuerdos de la comisión. Sin embargo, esta gerencia no es del todo estable; su existencia depende de la renovación anual de un convenio de financiamiento entre los tres niveles de gobierno. El objetivo del fideicomiso es garantizar que la comisión cuente con un mecanismo de financiamiento que facilite su gestión técnica y administrativa mediante el apoyo de sus actividades operativas y proyectos que rebasan las atribuciones propias de cada uno de los miembros de la comisión. La ausencia de un compromiso permanente por parte de la federación pone en riesgo la existencia de esta estructura, tan necesaria en el desempeño de la comisión.

Para lograr sus objetivos principales la estructura de la comisión se ha modificado de acuerdo con el tipo de problemas que han sido colocados en la mesa de trabajo. Actualmente existen cuatro grupos especializados de trabajo (GET) para ocuparse de temas particulares en el contexto de la cuenca (figura 3).

Figura 3. Grupos técnicos de la comisión de la cuenca



El primer grupo se ocupa de los problemas y alternativas de solución relacionados con la distribución del agua a lo largo de la cuenca, atendiendo a la disponibilidad de la misma, la eficiencia en el uso y la administración de concesiones y permisos. En segundo lugar, el grupo de saneamiento, trabaja de manera más específica con la identificación de las fuentes puntuales y no puntuales de contaminación con impacto en los recursos hídricos de la cuenca y se asegura del buen funcionamiento de las plantas de tratamiento existentes.[28] En tercer lugar, se establece un grupo

28 Actualmente, en la cuenca sólo se trata el 27% de las aguas residuales.

dedicado a los problemas derivados del manejo integrado de los recursos naturales, cuyo propósito es atender aquellas situaciones en las que el aprovechamiento de ciertos recursos genera impactos negativos en los cuerpos de agua y que ponen en riesgo el ciclo hidrológico de la región. Finalmente, el cuarto grupo trabaja en la creación de proyectos orientados a fomentar la cultura del agua en la sociedad como un aspecto estratégico para sustentar las medidas necesarias relacionadas con el cuidado del medio ambiente.

Al interior de la comisión se ha propuesto la elaboración de un instrumento de planeación sobre el uso de agua en el contexto de cuenca, con el propósito de orientar decisiones y acciones para mejorar la calidad de agua, coadyuvar al ordenamiento de los usos del agua y prevenir conflictos entre usos y usuarios, inducir la gestión integrada de la cuenca y promover la cultura del agua y la ambiental en la sociedad la cuenca. Con este documento se esperaría identificar áreas de atención ambiental prioritaria, encontrar alternativas de solución viables y formalizar la cooperación entre los actores involucrados.

Sin embargo, se reconoce la importancia de mantener diferentes niveles para la ejecución de acciones atendiendo el ámbito de acción de los actores implicados, se trate de actores gubernamentales (Iniciativa Intermunicipal), usuarios del agua (IMO), comunidades, actores de la sociales, como la Universidad de Guadalajara a través del IMECBIO, la Fundación Manantlán u otras asociaciones de profesionales (Martínez et al. 2005)

En términos generales, la Comisión de Cuenca del Río Ayuquila-Armería procura mantener una visión de conjunto para favorecer las sinergias entre los actores involucrados y sus iniciativas de acción. También tiene como objetivo la obtención, generación y sistematización de información sobre la cuenca, con el propósito de establecer una base confiable para la toma de decisiones al interior de la comisión (establecimiento de líneas de acción, acuerdos, seguimiento y evaluaciones, etc.). El fin último es lograr que esta visión compartida por los integrantes de la comisión, sea trasladada paulatinamente hacia quienes trabajan en el nivel operativo, directa o indirectamente, en el manejo de los recursos naturales: agencias de gobierno y sus programas, municipios, agricultores, ciudadanos, comunidades agrícolas, etc. con el propósito de consolidar, mediante la interposición de fases, un enfoque integral en la gestión ambiental de la cuenca.

Acciones principales

Las diferentes acciones realizadas a lo largo de la cuenca podrían dividirse dos: aquéllas derivadas de las decisiones directamente acordadas por la comisión de cuenca y aquéllas realizadas por cada uno de los actores que en ella participan. Sin embargo, siendo el propósito ofrecer la visión conjunta de la actuación coordinada de los actores que han venido trabajando a favor de mejores condiciones socioambientales, enlistamos a continuación las principales acciones:

1 Implementación de proyectos y acciones para la reducción de la carga contaminante por parte del ingenio azucarero Melchor Ocampo, en el contexto del Programa de restauración del río Ayuquila y del Programa de evaluación de la calidad del Agua en la cuenca media, por parte de la Dirección de la Reserva y el IMECBIO
2 Organización anual (desde 2000) de la Feria Ambiental del Río Ayuquila como proyecto cultural y turístico que ha logrado eliminar los impactos ambientales causados por la visita popular que se realiza en un fragmento del río de aproximadamente 70 km dentro de la RBSM, durante la Semana Santa, a cargo del grupo ambiental SUMATE.[29]
3 Consolidación de la Iniciativa Intermunicipal (junio 2001) con la participación de 10 municipios de la región: Autlán de Navarro, El Grullo, Unión de Tula, El Limón, Tonaya, Tuxcuacuesco, Tolimán, Ejutla, San Gabriel y Zapotitlán de Vadillo cuyo objetivo es incrementar la capacidad de los municipios para responder más rápidamente a las demandas sociales en materia ambiental y promover la gestión integral de la Cuenca del río Ayuquila mediante la coordinación intergubernamental, el fortalecimiento de las capacidades de organización de la sociedad y el impulso de un aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. Sus líneas estratégicas son: planeación del territorio, fomento de la educación ambiental y participación social, manejo integral de residuos sólidos, tratamiento de aguas residuales y fortalecimiento de capacidades institucionales de los municipios. En consecuencia sus principales acciones se han enfocado en:

29 El grupo ambiental SUMATE es una red de organizaciones ciudadanas con presencia en varios municipios, que apoya las actividades de educación ambiental en escuelas y eventos sociales, participa en la promoción de las actividades de los Centros de Acopio, promueve activamente las jornadas de limpieza del río y forma parte del comité organizador de la Feria del río Ayuquila.

- Manejo integral de desechos sólidos mediante creación de centros de acopio de desechos sólidos en El Grullo, Autlán, El Limón y Zapotitlán; así como la clausura de tiraderos a cielo abierto a orillas del río Ayuquila y en Unión de Tula y la construcción de un relleno sanitario de geo-membrana con redondeo de lixiviados.
- Saneamiento de las aguas residuales municipales con el establecimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en Autlán y la instalación de un sistema de tratamiento para aguas residuales por medio de lagunas de oxidación y estabilización en el municipio de Unión de Tula, así como la búsqueda de alternativas para una solución apropiada en el municipio de El Grullo.
- Educación ambiental y participación social. Creación del Centro de educación ambiental en El Limón y acciones sociales para limpiar y restaurar los ecosistemas ribereños. Además, en los municipios de Tolimán y Tuxcacuesco se ha puesto en marcha el Plan de Manejo de Visita Pública para controlar y mantener los espacios de recreación y esparcimiento.

4 A partir del 2001, se incorporó el Programa Nacional de Microcuencas a cargo del FIRCO-SAGARPA, el cual cuenta con 19 microcuencas dentro de la RBSM, sustentado en el trabajo comunitario y la capacitación organizacional y tecnológica para el mejor aprovechamiento de sus recursos naturales.

5 A partir de 2004, se ha impulsado la creación y construcción de un sistema de información geográfica (SIG) para la cuenca, y se ha procurado el incremento de la información en torno a los problemas específicos de la cuenca mediante estudios particulares sobre calidad del agua, disponibilidad, saneamiento. Entre éstos destacan: estudio de calidad de agua, estudio de disponibilidad y balance hidráulico, propuesta de monitoreo y priorización de plantas de tratamiento de aguas residuales, estudio diagnóstico municipal de las unidades de riego de distritos rurales (URDERALES), reforestación en la margen del río para estabilización del suelo, entre otros

6 Incorporación de las ANP Sierra de Quila y RBSM a los programas de pago por servicios ambientales a cargo de CONAFOR, y promoción de nuevos esquemas de pagos compensatorios entre los actores que se benefician de los servicios ambientales generados por sistemas naturales conservados

6 Como parte del objetivo de promover una nueva cultura del agua entre la población e incrementar su conciencia sobre la necesidad de preservar y conservar los recursos hídricos, la CCRAA elaboró una exposición intinerante que ha sido presentada en varios municipios de la región. Asimismo, a partir de 2004 inicia

la edición de la *Gaceta de la Comisión de Cuenca del Río Ayuquila–Armería*, publicación trimestral que tiene como objetivo difundir el trabajo realizado en el seno de la comisión y, al mismo tiempo, contribuir al fortalecimiento de la identidad de la sociedad en el contexto de cuenca

Algunas consideraciones

El manejo integral de una cuenca de las dimensiones de la cuenca del río Ayuquila–Armería es un propósito muy difícil de alcanzar mediante el trabajo de una sola entidad, aún cuando en ella participen los diferentes actores, públicos o privados, involucrados en el manejo de sus recursos naturales.

El equilibrio de la cuenca, como unidad de gestión, depende de la agregación de las múltiples acciones individuales y colectivas que se realizan en espacios y tiempos determinados, y de la magnitud de su impacto en el ciclo hidrológico y, en particular, en el estado del recurso hídrico como elemento vinculante entre los factores de cambio aguas arriba y aguas abajo.

En este sentido, conservar, proteger y revertir los procesos de deterioro de los diferentes recursos obliga a buscar soluciones integrales que necesariamente deberán modificar las formas de acceso y aprovechamiento de los recursos en una cuenca.

Este caso, muestra que para conseguir tal propósito es imprescindible contar con el compromiso de cambio y el trabajo de todos los actores, para que desde su propio espacio contribuyan en la construcción de un mejor ambiente para poder elevar la calidad de vida de todos los habitantes de la cuenca.

El problema de contaminación del río, ocasionada por descargas residuales desde diferentes fuentes, han podido mitigarse con las diferentes acciones implementadas en los últimos años, que han ido desde el diagnóstico ambiental, la restauración del río, monitoreo y control de la calidad de agua, eliminación y disminución de puntos de descarga, así como la adopción de tecnologías y nuevas prácticas de manejo para hacer posible un aprovechamiento más eficiente y reducir las externalidades ambientales del desarrollo económico.

La contaminación del río decrece con la eliminación de descargas del Ingenio Melchor Ocampo y el establecimiento del Programa de manejo de residuos sólidos inorgánicos, con mejoras evidentes en la salud y economía de las comunidades ribereñas. En este caso es notable el hecho de que las soluciones implementadas consiguen ser integrales al corregir los problemas desde su origen y procura, en todo momento, que los agentes contaminantes internalicen los costos mediante la

Impactos derivados de la gestión integral de la cuenca del río Ayuquilla–Armería

Temas	Impacto generados
Reducción de la contaminación	Disminución del aporte de contaminantes al río por descargas agroindustriales, retorno agrícola y domiciliarias Disminución en el aporte de desechos sólidos al margen del río y en general en los municipios Aprovechamientos obtenidos del programa de separación de basura en orgánicos e inorgánicos, almacenamiento y reciclaje Mejor aprovechamiento del río, disminución de enfermedades de la piel y gastrointestinales asociadas al agua contaminada Disminución de riesgos de inundaciones por obstrucción de desechos sólidos en el río Incremento de infraestructura para la distribución de agua potable y saneamiento en localidades rurales y urbanas por parte del gobierno de Colima
Conservación ecológica	Mejoras en el manejo de los recursos forestales y suelo en las áreas naturales protegidas de la región Disminución del riesgo de inundación y retención de suelo por obras de restauración del ecosistema ribereño. Incremento de pesquerías que impactan positivamente la alimentación y economía de las localidades ribereñas Intensificación de las actividades de conservación y restauración en las áreas naturales protegidas de la cuenca y en el río Ayuquila
Desarrollo de capital social y educación ambiental	Mejores condiciones para el diálogo entre actores involucrados en la gestión del agua que facilitan el establecimiento de acuerdos y solución de conflictos Innovación en la creación de mecanismos de financiamiento coordinado entre los tres niveles de gobierno para ejecución de proyectos diversos en la cuenca. Intercambio constante de información y creación de compromisos Conocimiento, aprendizaje y réplica sobre las experiencias de desarrollo entre actores Mayor participación ciudadana en proyectos ambientales Incremento de la conciencia ciudadana que se refleja en la protección de su ambiente y recursos naturales

Impactos derivados de la gestión integral de la cuenca del río Ayuquilla–Armería. (Continúa)

Temas	Impacto generados
Información	Proyectos de investigación por parte de la Universidad de Guadalajara (CUCSUR) y el IMECBIO vinculados a los programas de restauración del río y monitoreo de la calidad del agua Estudios de calidad de agua de la Gerencia Regional de la CNA Actualización de la disponibilidad y balance hidráulico de aguas superficiales en la Región Hidrológica 16 Creación de un sistema de información geográfica SIG para la planeación del territorio con información actualizada, procurando el uso de las escalas más adecuada para la toma de decisiones municipal y regional

adopción de prácticas que reduzcan su impacto en la calidad y cantidad de agua, en beneficio de los actores de aguas abajo.

Para alcanzar este tipo de soluciones, la participación del Instituto (IMECBIO) y la consolidación de la Iniciativa Intermunicipal son dos factores determinantes. El instituto, a través de la investigación, la evidencia científica y el diálogo, ha contribuido a la búsqueda de alternativas factibles para compatibilizar o reducir la brecha entre los antagónicos intereses de los actores involucrados.

La existencia de la Iniciativa Intermunicipal, por otro lado, es una pieza fundamental para lograr acciones concertadas entre autoridades de gobierno y sociedad, y al mismo tiempo, favorece la coordinación intergubernamental para llevar a cabo proyectos orientados a la gestión ambiental de la cuenca, especialmente tratándose de asuntos relacionados con la disposición final de residuos sólidos y aguas residuales municipales. A partir de las reformas al artículo 115 constitucional, en 1991, el municipio cuenta con la capacidad de asociarse para prestar más eficazmente los servicios públicos, y en materia de gestión ambiental esto constituye una oportunidad para generar economías de escala y participar activamente en la resolución de problemas ambientales.

Además, este nivel de gobierno tiene las atribuciones de planear y regular el uso del suelo dentro de su jurisdicción, lo que lo convierte, potencialmente, en el más adecuado para llevar a cabo su instrumentación. Al interior de la Iniciativa se ha propuesto la elaboración de un plano de uso de suelo actual, como un instrumento clave para conocer las condiciones ambientales de cada subcuenca y/o municipio y definir

líneas de acción. Aún cuando se advierte la posible negativa de las comunidades de la cuenca alta para limitar el aprovechamiento de sus recursos naturales, ya que esto podría traducirse en límites a su propio desarrollo, esta asociación tiene confianza en encontrar mecanismos de compensación adecuados a su propio contexto.

Sin embargo, los municipios actuando solos tienen serias limitaciones para atender una agenda ambiental que tiene implicaciones de carácter múltiple y espacial. Primero, porque enfrentan problemas que involucran un espacio más grande que su territorio; segundo, por la limitación de sus recursos y recaudaciones limitadas con relación a la cantidad de demandas sociales (educación, salud, seguridad pública, etc.). Para este nivel de gobierno es muy difícil destinar recursos para instaurar una oficina de medio ambiente apropiada y atender una agenda a mediano y largo plazos. La limitación impuesta por la ausencia de recursos económicos se refleja en la falta de recursos humanos capacitados, incipiente marco institucional, falta de información para la toma de decisiones de la gestión local, etc.

Por estas razones, la Junta Intermunicipal, basada en la asociación de municipios y con alta representatividad y participación ciudadana constituye a nivel nacional el inicio de un proceso de aprendizaje para la creación de nuevos mecanismos de gobernabilidad para el manejo y aprovechamiento de recursos naturales (agua, suelo y bosque). Observando esta situación desde la teoría de la negociación y la administración de conflictos, referida al uso de un recurso escaso (agua o tierral), la existencia de plataformas como ésta para solucionar conflictos, compensar servicios ambientales y/o deterioro en los recursos, facilita la búsqueda de mecanismos de acción conjunta.

Sin duda, es necesario destacar la importancia que cumplen las redes sustentadas en las relaciones profesionales y académicas de los individuos que forman parte del instituto, de la RBSM y de la Fundación Manantlán para la Biodiversidad, que acompaña los trabajos de la Junta Intermunicipal. Asimismo, es evidente el compromiso social que, incluso a nivel personal, han contraído y su entusiasmo por mantener e este esquema de trabajo.

Esta situación nos acerca a la importancia del financiamiento como un elemento imprescindible para asegurar la existencia de estructuras como la Junta o la Comisión que funcionan como plataformas de diálogo, consenso e intercambio de información entre actores gubernamentales, actores privados y actores sociales. Sin embargo, en ambos casos, el financiamiento es insuficiente ante los retos ambientales que enfrentan y la necesidad de coordinar las múltiples actividades que se desarrollan en esta región.

Si bien los avances obtenidos por las diferentes acciones realizadas a lo largo de la cuenca representan resultados importantes en el contexto regional, son todavía insuficientes para considerar este territorio ambientalmente sanó. Aún existen procesos de deterioro importantes en la cuenca alta que disminuyen la calidad de los recursos naturales para ofrecer apropiadamente los servicios ambientales correspondientes.

Por ejemplo, la erosión hídrica ocasiona una menor capacidad de almacenamiento de los embalses por sedimentación e incrementa los riesgos de inundación de cultivos y localidades por desbordamiento del río en las partes bajas. También existe un incremento substancial de la superficie bajo cultivo de agave que no está siendo sujeta a prácticas especiales de conservación de suelo.

El trabajo comunitario, impulsado por las áreas naturales protegidas para introducir nuevas y mejores prácticas de manejo de los recursos naturales; las acciones de conservación, restauración y protección ambiental promovidas por sus representantes; la adopción de nuevas tecnologías y modificación de los sistemas de uso, reuso y tratamiento de aguas residuales implementadas por el Ingenio Azucarero Melchor Ocampo; el establecimiento del Centro de acopio de desechos sólidos del municipio El Grullo; las acciones concertadas y gestionadas por la Iniciativa Intermunicipal y el sustento creado por el Programa de educación ambiental en la formación de capital social; y finalmente, la creación y operación del la Comisión de Cuenca, nos lleva a reflexionar en el sentido que el enfoque de manejo integral de cuenca para una gestión ambiental requiere de la existencia de diferentes niveles de operación (individual, comunitaria, local, municipal y regional) para la atención y solución integral de problemas ambientales, y sobre todo, de la participación activa, informada y propositiva de la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

Plan para la gestión de la cuenca del río Ayuquila-Armería. 2005. Términos de referencia. http://www.ayuquila.com.

Martínez L., S.Graf, E.Santana S.García 2005. Gestión y manejo del agua en la cuenca del río Ayuquila-Armería. 1er. Congreso Internacional de Casos Exitosos de Desarrollo Sostenible del Trópico. Memorias. 2-4 de mayo de 2005, Boca del Río Veracruz, México.

Graf M., S., Santana E., Martinez M.L., García S., Llamas J.J. 2006. Collaborative governance for sustainable water resources management: the experience of the inter-municipal

Initiative for the Integrated management of the Ayuquila river basin, Mexico. Environment & Urbanization 18(2): 297-313.

Martínez R., L.M. J.J. Sandoval L., G. Meléndez y J.L. Olguín L. 2002 Evaluación del impacto del agua residual del lavado de caña del Ingenio Melchor Ocampo utilizada en el riego de los suelos de las parcelas del Ejido Las Paredes, mpio. de Autlán de Navarro, Jal. Informe Técnico. 31 pp.

CCRAA 2005. Gaceta de la Comisión de Cuenca del Río Ayuquila – Armería, Año II No. 5.

Entrevistas

Secretaria del Ing. Alejandro Cazares, Director Ejecutivo del Comité Regional de Protección, Promoción y Fomento de los Recursos Naturales de la Sierra de Quila A.C. Entrevista realizada en marzo de 2006, Sierra de Quila, México.

Sergio Blas Director de la Fundación Manantlán para la Diversidad de Occidente. Entrevista realizada en marzo de 2006. Centro de Acopio de Desechos Sólidos, Municipio El Grullo, Jalisco.

II. Datos socioeconomicos													
	Población	PEA	Pobl. analfabeta de 15 años o más[1] (%)	Pobl. indígena[2]	Marginación[3]	VACB (2004)	Pobl. ocupada en el sector primario	Pobl. ocupada en el sector secundario	Pobl. ocupada en el sector terciario	Migración[4]	Hogares con servicios[5] (%)		
											Agua entubada	Drenaje	Energía eléct.
Jalisco	6,322,002	2,385,586	6.45	39,259	-	167,765,112	234,013	509,379	757,443	5,364,094	92.9	91.8	97.5
Colima	542 627	201 964	7.16	2 932	-					367 952	97.2	93.2	97.5
Unión de Tula	14 054	4 555	7.24	53	Bajo (-1.14393)	35 517				13 183	97.7	91.7	98.2
Ejutla	2 155	774	10.13	4	Medio (-0.68300)	2 587				2 012	95.5	87.6	95.3
Autlan	50 846	19 140	6.74	320	Muy bajo (-1.37092)	512 328				45 545	96.9	931	97.0
El Grullo	22 499	8 351	9.40	598	Bajo (-1.20287)	135 313				20 014	91	92.8	97.6
El Limón	6 026	2 033	9.96	8	Bajo (-0.82517)	35 517				5 480	96.8	92.1	97.2
San Gabriel	13 736	4 181	12.25	31	Medio (-0.41008)	35 851				13 160	95.6	74.7	95.3
Tonaya	5 928	2 049	11.18	12	Medio (-0.68579)	68 451				5 610	83.9	91.7	98.7

II. Datos socioeconomicos													
	Población	PEA	Pobl. analfabeta de 15 años o más[1] (%)	Pobl. indígena[2]	Marginación[3]	VACB (2004)	Pobl. ocupada en el sector primario	Pobl. ocupada en el sector secundario	Pobl. ocupada en el sector terciario	Migración[4]	Hogares con servicios[5] (%)		
											Agua entubada	Drenaje	Energía eléct.
Tuxcacue sco	4 024	1 305	17.96	48	Alto (0.13605)	4 959				3 804	94.7	61.1	92.8
Toliman	9 277	2 611	17.35	14	Alto (0.15402)	8 692				8 816	92.2	68	91.8
Zapotitlan de Vadillo	6 533	1 733	14.61	12	Alto (0.21164)	9 441				6 003	91.1	58.8	86.5

1 Total de la población de 15 años y según condición de alfabetismo o alfabetos, 2000.

2 Total de la población de 5 años y más hablante de lengua indígena en 2000.

3 Grado de Marginación de acuerdo al indice de marginación de la CONAPO.

4 Total de la población que nació en la entidad y en el municipio en el año 2000.

Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica respecto del total de viviendas habitadas en el año 2000.

Fuente: Sistema de Información Municipal de Base de Datos (SIMBAD), INEGI, Censos Económicos 2004.

IV Consideraciones finales

A lo largo de los capítulos de otra obra hemos hecho hincapié en la singularidad y complejidad del aprovechamiento y conservación de los recursos naturales; en el contexto de una cuenca hidrográfica; en la diversidad de organizaciones y de arreglos institucionales necesarios para llevar a cabo, de manera continua, el manejo de cuencas; en la vulnerabilidad de este proceso ante la debilidad institucional y la inestabilidad financiera y política; en la dificultad de crear consensos para alcanzar la sustentabilidad de los recursos naturales como bien público. Los retos y desafíos son inmensos; sin embargo, el proceso del manejo de cuencas, relativamente joven en México, ya ha sabido crear alternativas, esquivar estructuras inflexibles, "conciliar un objetivo de interés público, como es la preservación de ecosistemas y sus servicios ambientales, con las necesidades e intereses de (las) poblaciones" (Paz 2008:53) y sobre todo, imaginar y apostar por nuevos enfoques territoriales, muchas veces a contracorriente de lo que dictan las políticas públicas en México.

Sin duda las lecciones que pueden ser aprendidas de los casos de manejo de cuencas aquí analizados son muchas y muy diversas. En este último capítulo queremos resaltar aquellos aspectos que nos parecen cruciales para desarrollar y sostener un proceso de manejo integral de cuenca, mismos que hemos agrupado en tres grandes temas: (i) consideraciones sobre aspectos ambientales y sus implicaciones en el manejo, (ii) arreglos institucionales para la coordinación social y (iii) algunas recomendaciones de política pública.

1. CONSIDERACIONES SOBRE ASPECTOS AMBIENTALES Y SUS IMPLICACIONES EN EL MANEJO

El manejo integral de cuencas parte de un enfoque metodológico basado en una estrategia colaborativa que promueve mejores y más eficientes formas de aprovechamiento de los recursos naturales, mediante la integralidad que prevalece al hacer énfasis en la conservación del ciclo hidrológico y la necesidad de mantener la funcionalidad natural de la cuenca.

1.1 Estudios de base

Como punto de partida para aproximarse y abordar la complejidad inherente al territorio de una cuenca se requiere de un diagnóstico que considere las interacciones dinámicas entre sus componentes en el tiempo y a lo largo de la cuenca, el análisis de las externalidades y de los efectos acumulativos, así como la conciliación entre límites físicos y administrativos. Para ello se necesita un acercamiento distinto a los datos, que posibilite construir una información dirigida hacia el entendimiento del funcionamiento de la cuenca como sistema, más que una simple recopilación monotemática, que luego a manera de parches se pretenda fusionar durante el diagnóstico. Para lograr este cometido, la generación de datos de cada tema debe estar sujeta a preguntas específicas que aclaren las relaciones de los componentes en el contexto de una cuenca.

Otro aspecto importante del diagnóstico reside en la consideración de la cuenca como unidad de planeación; aunque en el proceso, la gestión se realice en unidades hidrográficas de menor jerarquía (subcuenca o microcuenca). Como se mencionó anteriormente, una de las principales particularidades de la cuenca constituye el embonamiento e interacción entre las distintas jerarquías hidrográficas (microcuenca-subcuenca-cuenca), donde se requiere plantear en cada una de ellas una estrategia distinta, pero entrelazada e interdependiente entre sí. De este modo, la cuenca constituye el ámbito de planeación por excelencia, donde se identifican los problemas, sus causas y consecuencias, en términos de externalidades cuenca abajo. Mientras que en la sub-cuenca se identificará más puntualmente las fuentes de contaminación y/o de conflicto, así como los sectores productivos involucrados,[1]

1 Como ejemplo de este anidamiento entre cuenca y subcuenca puede revisarse el ejercicio realizado para la problemática de la cuenca Lerma-Chapala y la gestión de las subcuencas

para finalmente priorizar las microcuencas en las cuales se trabajará mediante una comprensión estrecha entre fuentes de externalidades, actores involucrados, sus intereses y fortaleza institucional.

La información cartográfica temática en México, a escala regional, es bastante completa. La complejidad reside en establecer las interrelaciones y entender el funcionamiento a nivel de cada ecosistema en la cuenca. Este conocimiento adquirido para algunos ecosistemas puntuales (véase entre otros, los sitios de monitoreo de la Red Mexicana de Investigación Ecológica de Largo Plazo en http://www.mexlter.org.mx/) no constituye el común denominador a lo largo del país. Por ello, los estudios que sustentan el manejo de cuencas deben ser continuos durante todo el proceso, y no considerar que concluyan con la etapa de diagnóstico. Es más, podría decirse que el diagnóstico, mediante la identificación de los problemas, nos da la pauta para la continuidad de los estudios, que pueden involucrar la recolección de datos en el campo, especialmente sobre los temas identificados como prioritarios (como puede ser el monitoreo de algunos cuerpos de agua o el análisis de las causas de procesos de erosión, o comprensión de incentivos que inducen ciertos sistemas de producción). Esta dinámica explica dos aspectos fundamentales en el manejo de cuencas:

I Dado que no se cuenta con toda la información necesaria desde un inicio, es necesario ser cauteloso respecto a las acciones que se realicen, evitando que éstas sean irreversibles. La profundización del conocimiento sobre la cuenca durante el proceso de manejo sustentará la confirmación de la validez de las acciones realizadas o en su caso la necesidad de un cambio de rumbo,

II La elección de las acciones tiene que estar fundamentada y se deben establecer claramente los cambios que se esperan con esa actividad para un lapso determinado. Por ejemplo, con la construcción de presas de gaviones ¿cuánto sedimento menos se espera encontrar en los cuerpos de agua cuenca abajo? y ¿en cuánto tiempo?, o bien el alejamiento del ganado de los cuerpos de agua ¿cuánto se espera que disminuya el contenido de coliformes? etc. De ese modo, no sólo se podría planear mejor la actividad, sino que ante resultados negativos se podría replantear, buscando otras respuestas a los problemas establecidos (por ejemplo, otras fuentes de sedimentos que no sean por erosión u otras fuentes de coliformes, ajeno al ganado).

---

en http://www.ine.gob.mx/dgioece/cuencas/proyectos.html.

Ambas características responden al grado de incertidumbre en la información y forman parte del concepto de manejo adaptativo, como mecanismo para ajustar el proceso de gestión a la condición dinámica de los ecosistemas y, que fundamentamos como esencial en el manejo de recursos naturales en el territorio de una cuenca.

Otro elemento sustantivo para la elaboración del diagnóstico lo constituye la incorporación del conocimiento y la experiencia de la población. Si bien hoy en día, esta premisa resulta clara para las instituciones que dirigen estos procesos, muchas veces esta práctica se ha venido haciendo como un medio para reivindicar las demandas de la población. En este sentido, la incorporación de la percepción, el conocimiento y la experiencia de la población debería modificarse y enriquecerse para desembocar en una investigación ambiental realizada de manera conjunta y colectiva, entre técnicos y habitantes. Si bien una investigación con estas características se torna más compleja, a largo plazo, constituye una inversión redituable, en el sentido que puede fortalecer los niveles autogestivos de las comunidades y "abre las puertas para que (ellos) formulen sus preguntas y busquen sus respuestas" (Reyes 2006:53).

El entendimiento de la estructura y funcionamiento de la cuenca no sólo posibilitará la ejecución de acciones sino que también permitirá establecer la línea base a partir de la cual se construirán los indicadores. Articulando la fase final del manejo de cuencas (evaluación y monitoreo) con la fase inicial (diagnóstico) queda explícito el manejo como un proceso abierto y dinámico.

Como se ha visto a lo largo de este escrito, las instituciones y el financiamiento invertido en el manejo de cuencas son significativos; aunque paradójicamente los resultados obtenidos son desiguales y, en algunos casos, el esfuerzo se diluyó entre acciones y obras, sin promover un cambio social o institucional, ni dejar huella en el paisaje. Estos resultados infructuosos pueden tener orígenes tan diversos como todos los temas aquí planteados. Sólo desde el punto de vista ambiental, algunos de los principales obstáculos para una implementación adecuada de sistemas de manejo pueden ser la ausencia de una línea base integral, que aclare las interacciones ecológicas, la escala de la unidad hidrográfica en la cual se explica un fenómeno determinado y el entendimiento de los efectos acumulativos en una cuenca, que pueden desembocar en evaluaciones inadecuadas.

1.2 Implementación de acciones

Esta fase del plan de manejo debe ser suficientemente clara para darnos las pautas sobre su prioridad temporal, las zonas de acción y los actores relevantes involucrados.

En general, esta etapa ocupa la mayor cantidad de esfuerzo, tiempo y recursos disponibles. Aún sin un plan de manejo, o algún diagnóstico de base, muchos casos de estudio se centran en la ejecución de acciones, algunas veces el sustento proviene de datos previos (como Ayuquila-Armería) o bien de demandas colectivas (como Mesa de Escalante).

En la mayoría de los casos de estudio aquí analizados es evidente el énfasis de incorporar las inquietudes de la población mediante procesos participativos. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la percepción de la población responde más a la problemática de sus comunidades que a la problemática de la cuenca. Es decir que las acciones y decisiones responden a problemas sociales directos, al margen de las externalidades negativas que se producen en el contexto de la cuenca, como pueden ser la generación de residuos, la contaminación del agua, la fragmentación de los ríos, entre otros. Ante esta situación, el papel del técnico o del actor externo, que impulse y guíe el proceso es clave para diferenciar y equilibrar entre las acciones de desarrollo rural de una comunidad y el manejo de una cuenca.

En la implementación de las acciones, los proyectos de manejo de cuencas entran en una paradoja. Por un lado, y para evitar los modelos centralistas clásicos ("top-down"), se promueve la búsqueda de soluciones desde y con la población; sin embargo, las soluciones prescritas, en consenso con la población, terminan definiéndose por los programas del gobierno central, los cuales al no reconocer las diferencias territoriales (ambientales, sociales, culturales) no siempre responderán de manera adecuada a la problemática identificada.

A nivel nacional, encontramos que las ciudades no están integradas a los proyectos de MIC, a pesar de que son importantes consumidoras de recursos naturales y son generadoras de externalidades negativas que afectan todo el sistema hidrográfico (en forma de residuos sólidos, contaminación de agua y de suelos). Esta ausencia refleja el matiz eminentemente rural que domina en los planes de manejo de cuencas. En los últimos años, la conexión entre la población urbana, consumidora de bienes y servicios ambientales, con la población rural, proveedora de esos bienes y servicios, se ha establecido incipientemente y sólo a través de esquemas de pagos por servicio ambiental. Sin embargo, la recuperación de la integralidad

de las cuencas exige que este acercamiento entre sectores de la población se fortalezca iniciando desde una visión compartida, y de la adopción de instrumentos de política que asignen la co-responsabilidad de los impactos generados por las actividades en áreas urbanas y rurales.

Finalmente, la implementación de las acciones debe sustentarse en un plan que priorice espacial y temporalmente, recursos y esfuerzos, como base para la coordinación entre actores e instituciones, evitando los posibles tropiezos aquí mencionados.

1.3 Evaluación y monitoreo

El MIC constituye un proceso a largo plazo, en el cual los obstáculos y errores que se produzcan en el camino no implican (necesariamente) el fracaso del proceso, sino más bien ofrecen una oportunidad para entender y modificar los esfuerzos del manejo. Los cambios que se esperan de un proceso de manejo de cuenca son muy diversos, desde cambios biofísicos, sociales, económicos, institucionales y de actitud. Esto nos tendría que llevar a construir un sistema de evaluación y de monitoreo que incluya varios de estos aspectos.

Por un lado, la evaluación como un proceso más integrado debe ser preferentemente participativo, buscando identificar los avances logrados, la revisión de los objetivos y el replanteamiento de los mismos dentro de un contexto de manejo adaptativo.

Por otro lado, el monitoreo se sustenta en indicadores del estado de los recursos naturales. Hoy en día, éstos están identificados para algunos componentes (como vegetación o erosión de suelos), considerando un parámetro específico, sin contemplar las externalidades, tanto positivas como negativas, que generan los sistemas de manejo y las actividades productivas. Sin embargo, en el marco de un enfoque integral, los indicadores tienen que tender a embonarse entre ellos, de modo que reflejen y expresen el estado del ecosistema y no solamente el de sus componentes de manera individual.

Ante la complejidad de interacciones que ocurren en una cuenca y la incertidumbre de los efectos ocasionados por el manejo, la evaluación y el monitoreo constituyen piezas fundamentales para corregir, afinar y mejorar las acciones, así como retroalimentar el proceso de manejo de cuencas.

La participación real y la confianza de los actores constituye uno de los pilares del manejo de cuencas; su importancia, ampliamente discutida en este estudio,

reposa en la transparencia de las acciones y en la visibilidad de los resultados, sobre todo de aquéllos poco perceptibles. En ese sentido, el monitoreo, como instrumento, acentúa los resultados obtenidos a lo largo del tiempo, dejando menos espacio a las percepciones subjetivas, y enfatizando los cambios de actitudes o de tendencias de mejora ambiental. Lo cual puede traducirse en un aumento de confianza de los actores hacia el proceso, incentivando su cooperación y continuidad.

En el quehacer diario del manejo de los recursos naturales es usual encontrar indicadores que expresan el grado de deterioro de algún componente del ecosistema, (como puede ser la tasa de deforestación o la contaminación del agua), que implican un alto costo social e institucional. Ante un proceso de largo plazo, como es el MIC, se requiere también de un conjunto de indicadores que nos prevenga de algún cambio en el funcionamiento del (agro)-ecosistema, antes de que éste se plasme y extienda. Estos indicadores, conocidos como indicadores de alerta, podrían reducir los costos de la rehabilitación o remediación.

2. ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA COORDINACIÓN SOCIAL

A lo largo de este libro se ha presentado el análisis desagregado de los diferentes factores socio-organizacionales que deben ser considerados ante el propósito de llevar a cabo un proyecto de manejo integral de cuenca. Mediante el uso de las experiencias aquí estudiadas se ha podido señalar la importancia de estos factores y sus efectos en el desempeño de las organizaciones o asociaciones de cuenca. Las diferencias entre los casos han sido de utilidad para ejemplificar cómo cada uno de estos factores tiene implicaciones diferentes. Del mismo modo, de la comparación entre las diferentes experiencias también es posible identificar aspectos análogos para todas ellas, mismos que aquí comentaremos.

En un primer momento, debemos decir que las principales diferencias se derivan básicamente del tamaño de la cuenca bajo manejo y, en consecuencia, del grado de formalización de la estructura organizacional que se requiere para impulsar y operacionalizar el proyecto. Las organizaciones de cuenca van, desde las asambleas comunitarias y ejidales, hasta las comisiones de cuenca y la institucionalización de asociaciones intermunicipales como la recién creada JIRA. Sin embargo, independientemente del reconocimiento expreso de que cada nivel jerárquico de la cuenca puede requerir un tipo de organización distinto, según la magnitud del problema y de los objetivos que se planteen colectivamente, la esencia de la organización de cuenca es básicamente el poder multiplicar los recursos y los esfuerzos de diversos

actores, fomentando la cooperación entre actores en aras de un interés común, ya sea éste de desarrollo rural equitativo y sustentable, ya sea de conservación o restauración ambiental.

El manejo integral de una cuenca es un proceso que no puede ser dirigido ni aplicado de manera unilateral. Ningún actor por sí mismo, incluyendo al gobierno federal, cuenta con las capacidades directivas, jurídicas, técnicas, económicas y administrativas para llevar a cabo un proyecto de esta naturaleza. En todos los casos, el gobierno es un actor más o menos importante, dependiendo del rol que desempeñe, pero en ningún caso su presencia es suficiente para efectos del desarrollo del proyecto. En este sentido, la sociedad civil, representada por las organizaciones de productores, los grupos de usuarios, las comunidades agrarias, las organizaciones no gubernamentales, las instituciones académicas y profesionales, e incluso, la ciudadanía en general, adquieren un papel protagónico en la medida que, al ser parte del problema, necesariamente deben ser parte de la solución.

Otro aspecto es que la acción colectiva para impulsar un proyecto de manejo de cuenca no se genera de manera espontánea y natural. En todos los proyectos existen factores externos que obligan, favorecen o propician desde fuera, la acción conjunta de los actores al interior de una cuenca. Esto es aún más difícil de lograr cuando la problemática de la cuenca involucra más de un recurso, ya que esto incrementa el número de actores y dificulta el cálculo de compensaciones equitativas y arreglos para la internalización de costos generados por externalidades negativas. Por lo tanto, el incrementar el número de actores aumenta la dificultad para llegar a acuerdos de coordinación que deben realizarse en el ámbito local para generar efectos agregados en el contexto de la cuenca.

De esta forma, dado que la existencia de cooperación es el supuesto clave para el éxito de los proyectos de manejo de cuenca, cada asociación debe crear y recrear los mecanismos e incentivos necesarios para mantener la colaboración de los *stakeholders*. De manera general, podríamos decir que para los actores institucionales, los incentivos son mejorar su desempeño, en términos de eficacia y eficiencia, a partir de la colaboración institucional, e incrementar el potencial de sus recursos. Por el lado de las organizaciones no gubernamentales, identificamos como sus incentivos principales la posibilidad de alcanzar sus objetivos e influir en las decisiones de interés público; mientras que para los actores privados sus principales incentivos están dados por la posibilidad de incrementar sus ingresos económicos y por la consecución del bien común obtenido, siempre y cuando éste represente un beneficio concreto.

El enfoque de manejo integral de cuencas se basa en el supuesto de que existe voluntad de los actores para mantener actitudes de cooperación y la posibilidad de coordinar acciones particulares para producir efectos acumulados en una cuenca. Sin embargo, la cooperación y la coordinación tampoco surgen de manera espontánea, por lo que es necesario trabajar en las condiciones socioeconómicas que conduzcan a arreglos institucionales equitativos para los actores, como pueden ser:

- Crear una concepción sobre la integralidad ecológica de la cuenca como bien colectivo
- Diseñar organizaciones incluyentes que abarquen todos los intereses sobre el manejo de los recursos naturales
- Establecer mecanismos de compensación adecuados para generar arreglos institucionales que distribuyan beneficios equitativamente

El énfasis del MIC debe centrarse en el diálogo libre y abierto entre los habitantes de toda la cuenca (subcuenca o microcuenca), así como en la creación de mecanismos que aseguren la transparencia en el manejo de recursos y rendición de cuentas entre las instancias responsables y sus miembros. La finalidad de estos mecanismos es el fortalecimiento de la confianza y de la credibilidad, lo que se traduce en condiciones favorables para mantener la cooperación entre los actores involucrados.

En todos los proyectos existe la necesidad de crear un sentido de identidad y pertenencia de los habitantes en relación con la cuenca. La importancia de este elemento está dada a dos niveles; primero, obtener un conocimiento de la cuenca, sus límites, características principales y problemas. Segundo, la necesidad de que cada actor pueda establecer individualmente, cuáles son sus relaciones de interdependencia con el resto de los actores y los recursos naturales, así como mejorar su comprensión sobre cómo y por qué deben colaborar en la empresa colectiva (Ostrom *et al*. 1994). En este sentido, crear una identidad social respecto a la cuenca es una condición previa a la formación de una visión compartida o un futuro esperado. Sin ella, resulta difícil impulsar una lógica de colaboración que actúe tanto en el espacio público e institucional, mediante el establecimiento de compromisos mutuos, como a nivel privado. Esta es la base sobre la cual puede ser posible generar dinámicas convergentes, entre diferentes actores, con diversidad de intereses hacia un objetivo común. Es decir, promover impactos positivos particulares que, de manera agregada, favorezcan la conservación de los recursos de cada unidad de gestión.

2.1 Liderazgo definido

El enfoque de manejo integral de cuenca, como toda empresa social, exige capacidad de dirección indicativa, capacidad técnica y conocimiento para solucionar el problema y capacidad organizacional y de gestión, para implementar las acciones definidas (división del trabajo, definición de recursos económicos, humanos y técnicos, coordinación de acciones y ejecución de proyectos). Determinar las soluciones técnicas para combatir los problemas ambientales no resultará nunca tan complicado como tratar de implementarlas, cuando se involucran a varios actores. Este proceso se complica por la cantidad de intereses que se ven involucrados en la búsqueda de un equilibrio entre desarrollo económico, sociedad y medio ambiente. Con todo, el MIC parece presentar mejores condiciones de factibilidad que la opción de regresar a los sistemas administrativos tradicionales.

Sin embargo, como se observa en los casos presentados, esto sólo el posible cuando se cuenta con un liderazgo definido, constante y con un conocimiento amplio sobre la dinámica de la cuenca.

Sin duda, es evidente que las capacidades de las comunidades rurales son insuficientes para que, por sí mismas, lleven a cabo proyectos de manejo integral de cuencas. Por lo tanto, es necesaria la existencia de un tercer actor, generalmente externo a la comunidad, que ejerza o comparta el liderazgo del proyecto y se haga cargo de los costos de organización entre las diferentes comunidades que se encuentran en una cuenca o microcuenca, promoviendo espacios de diálogo e información a los actores, para que éstos puedan alcanzar acuerdos sobre el manejo de sus recursos en conjunto.

La adopción del modelo MIC por la mayor parte de los casos habría sido inviable sin la existencia de un actor externo a la comunidad de la microcuenca (ONG o agente gubernamental). Este tercer actor es el que ejerce el liderazgo principal en el proyecto, convoca a los actores y facilita la creación de acuerdos comunitarios e intercomunitarios. Su credibilidad y confianza dependen de sus capacidades organizacionales y técnicas, así como de sus habilidades, pero sobretodo de sus relaciones para acercar los recursos necesarios en la formulación e implementación del proyecto correspondiente.

La importancia de los actores externos que han venido trabajando, al lado de las comunidades involucradas en los casos de estudio, se incrementa considerablemente al observar su capacidad para acceder a diferentes fuentes de financia-

miento para realizar los proyectos productivos y de conservación. Esta capacidad está compuesta por el conjunto de relaciones verticales que les facilita el acceso a una variedad mayor de fuentes de financiamiento (programas gubernamentales, fundaciones corporativas o empresariales y organizaciones no lucrativas).

En los casos estudiados, este rol se asume tanto por instituciones de gobierno como por organizaciones sociales, en ambos casos se trata de actores externos a la comunidad local con la que se trabaja en el proyecto de cuenca. Podría decirse que entre ellos, la principal diferencia se basa en que las organizaciones sociales suelen tener mayor capacidad de gestión para acceder a fondos de financiamiento y sus redes sociales son más extensas. En los casos de microcuencas, dirigidos por técnicos designados por FIRCO-municipio, la atención se concentra en las comunidades y sus demandas sociales, haciendo uso sólo de programas públicos, con lo que, muchas veces, se pierde de vista la integralidad de la cuenca a la que pertenecen o, en el mejor de los casos, este objetivo queda al margen o se ve rezagado.

Asimismo, en todos los casos es evidente que existe una fuerte dependencia del proyecto de MIC hacia el actor que asume el liderazgo, ya sea por su capacidad para acceder a fuentes de financiamiento, o bien por su capacidad para generar confianza y credibilidad, lo cual fortalece la cohesión de los actores sociales. En principio, cuando se concentra el liderazgo se incrementa la vulnerabilidad del MIC como proceso social, ésta se acentúa ante la falta de transferencia de conocimiento y habilidades técnicas hacia el resto de los actores.

Los casos de estudio muestran que la capacidad técnica de comunidades y ejidos aún es escasa, lo cual aumenta su dependencia hacia instituciones externas como ONG, instituciones académicas y agentes gubernamentales, que de alguna manera tratan de inducir la formación de capital humano.

Finalmente, se observa que para un líder el trabajo de coordinación y dirección es más sencillo cuando existe un capital social consolidado, entendido como relaciones de confianza que facilite el manejo de los recursos naturales en áreas comunes, los acuerdos en mecanismos de compensación entre actores y la creación de organizaciones productivas sostenibles.

Por lo anterior, dado que este actor proporciona las alternativas de solución y de manejo de los recursos naturales, de entre las cuales las comunidades seleccionan la que mejor se adecúe a sus necesidades, el éxito o fracaso de los resultados con relación a los objetivos establecidos, prácticamente está en función de su habilidad técnica y de su conocimiento, tanto de la cuenca como de la región.

2.2 Regulación sobre acceso y formas de aprovechamiento de los recursos naturales

En los casos presentados se ha comprobado que la sobreexplotación de los recursos naturales está más relacionada con la ausencia de normas de aprovechamiento y la situación de pobreza de las comunidades que con el tipo de tenencia de la tierra. Es necesario promover la capacidad reguladora de los núcleos agrarios para que, desde un enfoque de cuenca, decidan el uso más adecuado de sus tierras y adopten prácticas de menor impacto ambiental, al mismo tiempo que se construyan alternativas productivas orientadas a un manejo sustentable de sus recursos.

En la mayoría de estas comunidades, dadas sus condiciones de marginación, se carece del tiempo y recursos para la restauración y conservación de sus áreas de uso común. Aún cuando se observa cierta disposición a la cooperación y una comprensión básica sobre los problemas y efectos de la degradación ambiental, su participación en proyectos como el MIC está altamente relacionada con la probabilidad de que, a través de ellos, puedan incrementar sus ingresos familiares.

En el contexto del MIC la regulación no sólo se limita al uso y aprovechamiento de recursos naturales dentro de la comunidad agraria o núcleo ejidal, sino que tiene que ir más allá atendiendo las externalidades que se generan cuenca arriba, afectando comunidades y recursos cuenca abajo. En este sentido, la regulación de actividades productivas y acceso a recursos naturales en el modelo de MIC debe adoptar un carácter solidario que considere el bienestar de todas las poblaciones a lo largo de la cuenca.

2.3 Participación en las diferentes etapas del proyecto

En el modelo del MIC, la participación social es un elemento indispensable para generar acuerdos consensuados entre las autoridades y el resto de la comunidad, por lo que es indispensable que la estructura para la organización de cuenca cuente con los canales adecuados para asegurar la participación de los principales actores involucrados y representantes de la sociedad.

Independientemente del tamaño de la cuenca existen tres niveles en los que la participación resulta indispensable. La primera es en la decisión de adoptar el manejo integral de cuenca como modelo de gestión. La segunda en la creación de las normas y reglas sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales; y la tercera es, a nivel individual, la adopción y cumplimiento de dichas reglas en las decisiones y acciones cotidianas.

Diferentes estudios han hecho de la participación social el ícono para la aplicación de proyectos de MIC. Si bien esto es cierto, creemos que lo esencial es contar con una participación informada, activa y propositiva, que realmente contribuya en la búsqueda y construcción de soluciones para los problemas de la cuenca, sin limitarse solo a las demandas sociales de las comunidades.

La mayoría de los proyectos de manejo de cuenca han iniciado con modelos de organización que establecen procedimientos para asignación de recursos para obras comunitarias que, al mismo tiempo que proveen de estructuras participativas de decisión, promueven valores democráticos y el fortalecimiento de la ciudadanía. Sin embargo, se observa que en las organizaciones comunitarias hay una débil tendencia para incrementar la participación independiente y productiva. Se ha observado que esta participación se ve reforzada bajo el modelo de MIC en proyectos de microcuencas, aunque esta afirmación sólo podrá ser comprobada en el largo plazo, pues los casos aquí presentados son muy jóvenes para sostenerla.

En todo caso, la evidencia más consolidada de esta propuesta es el caso de Mesa de Escalante. Sin embargo, este proyecto inició hace diez años y, desde entonces, se ha desarrollado en condiciones muy favorables en términos de asesoría técnica y apoyo institucional. Para aventurarnos en una afirmación más general y prescriptiva, sería necesario un estudio futuro con especial atención en la transformación de estas dinámicas organizacionales. Por lo pronto, únicamente podemos señalar que este modelo, comparado con los diferentes programas públicos, es el único que mantiene un seguimiento de la organización comunitaria y cuenta con elementos básicos para proveer los insumos requeridos por los proyectos productivos derivados de la participación social bajo una perspectiva integral. Tales elementos son la deliberación colectiva, toma de decisiones sobre una visión conjunta, división de trabajo, asignación de responsabilidades (conocimientos y habilidades técnicas, tiempo), inversión de capital, distribución e beneficios.

Asimismo, en la mayoría de los casos es posible observar que en el inicio, la participación comunitaria puede resultar incipiente pero que ésta se incrementa a lo largo del tiempo, toda vez que se registran los primeros beneficios colectivos. En la opinión de las personas entrevistadas, una vez que se inician los trabajos y acciones bajo el enfoque de cuenca, existe una inercia que paulatinamente logra sumar las voluntades de los diferentes actores involucrados.

2.4 Continuidad de los proyectos de manejo integral de cuenca

Mediante la observación de los diferentes casos estudiados se distinguen algunos elementos que resultan determinantes en la continuidad de los proyectos de manejo integral de cuenca, tales como:

- Existencia de un plan que especifique la prioridad y la secuencia de las acciones comprometidas por los actores
- La participación activa y permanente de los actores involucrados en los problemas de la cuenca
- El grado de apoyo social o público obtenido por la organización del proyecto
- El logro de las metas establecidas o, en su defecto, el avance con relación a los objetivos propuestos. Básicamente, nos referimos al grado de éxito que los actores y la sociedad en general, alcancen a percibir a partir de los esfuerzos realizados y los resultados obtenidos, como consecuencia de su acción colectiva
- La existencia de financiamiento gubernamental o social para la ejecución de las acciones propuestas en el plan de manejo correspondiente
- La existencia de actores externos (organizaciones no gubernamentales o agentes de gobierno) que complementen o respalden las capacidades organizacionales, técnicas y de gestión de las comunidades rurales

Los principales obstáculos son las condiciones de pobreza que prevalece en la comunidad y la migración de sus habitantes, como respuesta ante la necesidad de complementar sus ingresos familiares. Estos elementos hacen difícil promover la protección, conservación y restauración de los recursos naturales. Por lo tanto, es especialmente importante que los proyectos de manejo de cuenca incorporen a nivel comunitario acciones para promover el desarrollo integral y reducir la migración hacia zonas urbanas. Según las condiciones socioeconómicas de cada caso, esto implica, emprender proyectos agropecuarios sostenibles en el largo plazo que incentive la valoración de la conservación del medio ambiente, pero también proyectos sobre actividades no agrícolas que impacten positivamente en los ingresos de los hogares rurales.

2.5 La planeación en los proyectos de manejo integral de cuenca

En los casos aquí revisados, el plan de manejo ha funcionado como un instrumento para definir y priorizar acciones y coordinar a los actores al interior de las comu-

nidades involucradas, para después convertirse en un marco de decisión que "da forma" a sus acciones individuales y colectivas posteriores. Claramente se observa que el plan resulta un instrumento útil para coordinar acciones en el tiempo y en el espacio, además de conseguir concretar acuerdos entre los diferentes actores.

Se observa también que la elaboración de un plan de manejo puede realizarse antes o durante el proceso de gestión. El principal requisito, en todo caso, es lograr empatar los requerimientos técnico-ambientales para la funcionalidad de la cuenca, con los procesos sociales y económicos que dependen de ésta y sus recursos, pero asegurando la participación de los actores involucrados mediante la socialización del conocimiento sobre los problemas de la cuenca y sus consecuencias. La cooperación sólo puede obtenerse a partir del reconocimiento de un beneficio colectivo que satisface el interés individual, por lo que, en la medida que esto se consiga, los proyectos de manejo de cuenca pueden tener, en los actores públicos, privados y sociales, el ancla principal que asegure su continuidad en el largo plazo. Después de todo, el mejor plan es aquel que se traduce en acciones coordinadas y éstas sólo se consiguen mediante el diálogo y la deliberación, la confianza, la creación de una conciencia de respeto por el otro y la consolidación de una *conciencia cívica* sobre temas de interés colectivo[2].

Sin embargo, desde un punto de vista funcional, la principal utilidad de los planes ha sido la de constituir un documento básico que contiene el conjunto de sus acciones justificadas, en un proyecto de desarrollo integral, que ha facilitado establecer un diálogo con los agentes gubernamentales, y solicitar apoyos atendiendo la especificidad de sus necesidades como comunidad.

La elaboración de un plan de manejo integral de una cuenca, en teoría, debe contener la definición de objetivos y estrategias a partir de los cuales, las comunidades, de manera autónoma, deciden cuál es el escenario futuro que desean y las acciones que requieren en consecuencia.

El gran acierto de este modelo es el intentar evitar que las comunidades se conviertan en clientela de las agencias de gobierno al condicionarles paquetes que contengan insumos pre-establecidos; mismos que, en la mayoría de los casos, ni son requeridos por los habitantes, ni éstos cuentan con el conocimiento técnico suficiente para su adopción, amén de las externalidades ambientales que genera la implantación de sistemas de producción no adecuados a la aptitud de las condi-

2 Sobre las discusiones de las dimensiones del capital social véase Amartya Sen y Bernardo Kliksberg (2007) Primero la Gente, Ediciones Deusto, Barcelona, España, 322pp.

ciones biofísicas. No obstante, esto no siempre se logra por la escasez de financiamiento para estos proyectos, lo cual obliga a los actores líderes a empatar acciones y necesidades según los recursos disponibles.

Finalmente, el contar con un plan concreto impulsa la agregación de esfuerzos comunitarios y evita que se erosionen mecanismos de cooperación y solidaridad entre sus miembros. Con un plan de este tipo y la asesoría adecuada, las comunidades pueden comunicar cuáles son sus demandas y cómo desean que éstas sean satisfechas, justificándolas en el contexto de un proyecto integral comunitario (productivo y de conservación). Una vez que estas de capacidades de asociación y habilidades técnicas se consoliden en las comunidades, seguramente la oferta gubernamental se verá en la necesidad de cambiar sus formas y procesos de respuesta a las demandas sociales.

3. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

Es de uso común afirmar y exhibir la riqueza biológica que caracteriza al territorio mexicano como una de sus grandes fortalezas. Sin embargo, ésta es reflejo de una singular complejidad ambiental, misma que sustenta a poblaciones cuyas condiciones sociales, culturales y económicas, determinan formas de organización y de aprovechamiento similarmente diversas. Bajo estas condiciones, la planeación del territorio o bien de los territorios tiene que basarse en instrumentos diversos, flexibles y adaptables.

Conscientes del papel fundamental que debe jugar el gobierno para impulsar, promover o simplemente facilitar una gestión integrada del territorio, proponemos el enfoque de manejo integral de cuencas como un instrumento, que al mismo tiempo que procura el funcionamiento eco-hidrológico de la cuenca y posibilita la sustentabilidad en el manejo de los recursos naturales, dota de viabilidad a las ciudades. A partir de las ideas vertidas en los capítulos anteriores, presentaremos algunas recomendaciones de política pública que podrían ser de utilidad para fortalecer este proceso.

Sin duda, los temas de desigualdad social, migración y pobreza, reclaman mayor atención para los habitantes de áreas rurales, no solo por razones éticas, sino también por razones económicas y ambientales. Así, la conservación del medio ambiente es uno de los debates que mayor importancia ha cobrado en los últimos años, como una necesidad apremiante que debe unir esfuerzos públicos y privados si se quiere asegurar la provisión de servicios ambientales que den

viabilidad a los diferentes tipos de asentamientos humanos. Además el manejo sustentable es un aspecto inherente en el tema de la soberanía y seguridad alimentaria.

En el contexto de la nueva ruralidad[3], las políticas públicas deben ser capaces de responder a la nueva realidad del campo y lograr que, al mismo tiempo que se promueve un desarrollo equitativo, sea posible enfatizar la conservación de los recursos naturales de cada territorio o región. En este sentido, el manejo integral de cuencas (MIC) constituye un instrumento susceptible de ser utilizado para ambos propósitos, siempre y cuando se mantenga un equilibrio adecuado entre ambos. Como dijimos anteriormente, el manejo integral de cuencas resulta un enfoque apto para ofrecer soluciones integrales, empatando las necesidades de crecimiento económico y la conservación de los recursos naturales. La ventaja de este enfoque es su capacidad para establecer las interacciones entre las actividades productivas del campo y de los centros urbanos al interior de cada cuenca. Poniendo énfasis en la identificación de las externalidades negativas resultantes de las actividades productivas para controlarlas o evitarlas, según la aptitud y resiliencia de cada caso. Asimismo fomenta la conservación de los recursos naturales, no sólo desde una visión productiva, sino tomando en cuenta los bienes y servicios que éstos producen y, finalmente induce la cooperación entre actores para la búsqueda de alternativas, productivas y/o tecnológicas, necesarias para un desarrollo integral, socialmente aceptable y ambientalmente sustentable.

En este proceso, la participación de los distintos actores públicos, privados y sociales adquiere mayor relevancia, toda vez que serán ellos los que deberán tomar decisiones y realizar las acciones necesarias para asegurar su propio desarrollo, conservando la calidad y la cantidad de sus recursos.

De acuerdo con el marco legal en México, las atribuciones de planeación, conducción, coordinación y orientación le infieren al Estado, un rol esencial en la inducción y el fortalecimiento de la coordinación y la cooperación inter-institucional para impulsar el desarrollo regional. Hoy en día, el ordenamiento ecológico y las áreas naturales protegidas constituyen los únicos instrumentos de planeación territorial reconocidos en la LGEEPA, mientras que la Ley de Aguas Nacionales (LAN) promueve la gestión integrada de los recursos hídricos.

Los centenares de casos de manejo de cuencas, inventariados a nivel nacional

3 Para profundizar el concepto de nueva ruralidad se puede revisar a Grammont (2004), Sepúlveda y Echeverri (2003), Schejtman y Berdegué (2003).

y la identificación de sus resultados, expresados fundamentalmente en la consolidación de la organización local y en el reforzamiento de la coordinación y la cooperación entre instituciones, apuntalan al proceso del MIC como un instrumento de planeación válido, confiable, reconocido y aceptado, que sólo espera el respaldo del gobierno federal. Así, nos sumamos a Dourojeanni (2007) cuando insiste que la gestión de cuencas debe considerarse como una política de estado para evitar estar sometida a la volatilidad de las decisiones políticas sexenales.

Por ello, proponemos que el manejo integral de cuencas sea instituido como un instrumento de política ambiental para que su operación cuente con un respaldo en el marco jurídico y sea considerada como una alternativa en la gestión territorial.

La cuenca como unidad de gestión ha sido reconocida en los documentos de planeación del gobierno federal, aunque de manera heterogénea y discontinua. Durante el sexenio 2000-2006, mientras el Plan Nacional de Desarrollo (PND) no hacía mención a la cuenca, el Programa Sectorial de Medio Ambiente planteaba que "para lograr el manejo integral de los recursos naturales en el territorio se adoptará un enfoque integral de cuencas" (Semarnat 2001: 72). En cambio, durante este sexenio, el PND (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2007-2012) hace hincapié en la necesidad de una estrecha coordinación de las políticas públicas para alcanzar la sustentabilidad y abunda en la necesidad del cuidado de los acuíferos y las cuencas hidrológicas "para asegurar la permanencia de los sistemas que hacen posible el abasto para cubrir las necesidades básicas de la población" (PND 2007-2012: 234, 239). Si bien este planteamiento se reproduce en el programa sectorial de medio ambiente, éste sólo se refiere a la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) (Semarnat 2007: 65) e ignora la necesidad de que, para asegurar la calidad y cantidad del recurso, este proceso de gestión debe ser complementado con una acción coordinada entre las políticas públicas (y por supuesto entre los diseñadores de política) que influyen en el manejo de los recursos naturales (suelo y vegetación) en la cuenca.

Por ello, **la gestión del agua en cuencas no equivale al manejo de cuencas**. La GIRH está sustentada en las políticas, actos y recursos, entre otros instrumentos, mediante los que, el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad instrumentan (i) el control y manejo del agua, (ii) la regulación de su distribución y aprovechamiento y (iii) la preservación de su cantidad y calidad (Ley de Aguas Nacionales, art. 3, XXVIII). Para tal fin, y de acuerdo con la ley, los

organismos de cuenca coordinan la creación de los consejos de cuenca como espacios para la participación de los representantes de usuarios del agua, de distintos sectores (riego agricola, industrial, urbano, etc). Desafortunadamente, éstos no incluyen a los actores que, por su ubicación y recurso, podrían representar a los proveedores del agua.

Las Comisiones de cuenca (CONAGUA) son, por el momento, las únicas instancias determinadas por el gobierno federal con un aterrizaje territorial (a nivel de cuenca o de sub-cuenca). Sin embargo, como cuerpo colectivo, sus actores cuentan con atribuciones limitadas y recursos insuficientes, lo que impide llevar a cabo el manejo de una cuenca, según la misión acordada y los objetivos deseados[4].

Más allá de los análisis y críticas del andamiaje institucional de estos organismos[5], resulta claro que la confusión entre gestión de aguas y de cuencas "se hace más evidente cuando a las entidades de agua por cuencas se les denomina consejos de cuencas o agencias de cuenca, en lugar de denominarlos consejos o agencias de agua por cuencas" (Dourojeanni, 2007: 154). Es decir, abordar la gestión del agua, no incluye ni asegura la gestión de cuencas como territorio. Con ello, resulta prácticamente imposible lograr restaurar o conservar el funcionamiento eco-hidrológico de la cuenca, lo que realmente permitiría, en el mediano y largo plazo, proteger el derecho de un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de la población.

Por lo tanto, la GIRH es sólo un componente de la gestión integral de cuencas. Los organismos de cuenca y sus consejos constituyen un actor importante, más no únicos, a lo largo de un proceso real de manejo integral de cuencas. Creemos que es necesario cambiar el enfoque y pasar de la mera administración del recurso existente (distribución, uso eficiente, tratamiento, etc), hacia un proceso más integral que incluya cómo asegurar la preservación del agua y cómo mantener el equilibrio entre crecimiento económico y la conservación ambiental (sustentabilidad).

---

4 Algunos obstáculos identificados para el caso de la comisión Ayuquila-Armería (compartidos por la comisión de la cuenca del río Lagartero), son una ausencia de personería jurídica que no permite atraer fondos, asimismo el reconocimiento del escaso peso político de la comisión lo cual dificulta su rol como instancia de coordinación, además, las atribuciones y organización de la comisión dificulta abordar problemas específicos para las zonas altas y bajas de la cuenca (para mayor información revisar el caso de estudio de la cuenca del río Ayuquila-Armería).

5 Algunos autores señalan críticas interesantes sobre la ausencia de una verdadera legitimidad y representatividad de los usuarios y de la sociedad organizada (López, 2005; Vargas y Mollard, 2005) y la dificultad de desarrollar una visión de cuenca (Kauffer, 2005).

En concordancia con los argumentos vertidos, consideramos que esta tarea no debe ser asignada a una sola entidad. La diferencia en la naturaleza de las áreas de conocimiento involucradas en el manejo de cuencas implica que la gestión del agua necesariamente debe estar complementada, de manera coordinada, con la gestión de los otros recursos naturales, sólo así será posible propiciar el funcionamiento eco-hidrológico de la cuenca y con ello, asegurar los bienes y servicios ambientales que requiere la población.

Las atribuciones de planeación propias de cada nivel de gobierno, de alguna manera, coadyuvan para que los programas de política pública, especialmente aquellos relacionados con el manejo de recursos naturales, no queden limitados a la *atención por demanda*. **La planeación regional también debe orientar las acciones hacia territorios cuyas funciones son sustantivas para el mantenimiento de los servicios ambientales.** Uno de los temas primordiales en este sentido lo constituyen aquellos servicios relacionados con el recurso hídrico. Entre las acciones más comunes que facilitarían la generación del mismo pueden mencionarse aquellas relacionadas con el manejo o la atención específica de áreas de recarga hídrica, zonas de retroalimentación entre aguas subterráneas y superficiales (humedales, ecosistemas ribereños), zonas de prevención de erosión-sedimentación, entre otras.

Entre los diferentes problemas que se han identificado en esfuerzos colectivos para el desarrollo regional de territorios, el más frecuente es lograr la cooperación de los diversos actores involucrados. Sin embargo, según se observa en este estudio, el actual arreglo del marco institucional representa uno de los principales obstáculos para crear y fortalecer la cooperación intergubernamental, e incluso interinstitucional.

En México, se concede al Estado la rectoría para elaborar planes sectoriales y regionales que impulsen el desarrollo social y económico. Sin embargo, es evidente que los esfuerzos federales, difícilmente logran comunicarse y establecer compromisos con los actores locales. Los obstáculos son de todo tipo: diferentes prioridades de gobierno, intereses políticos, financiamiento insuficiente, capacidades técnicas y organizativas, e incluso diferencia entre atribuciones institucionales y/o territoriales, entre otras.

Los programas federales para el desarrollo conforman una serie de instrumentos económicos que inducen una o varias actividades productivas, pero difícilmente constituyen herramientas para fomentar la acción colectiva a nivel local, en proyectos de mediano y largo plazo. Asimismo, hace falta una definición clara entre beneficios y beneficiarios.

A nivel estatal y municipal se carece de atribuciones precisas para la planeación territorial del desarrollo rural. En consecuencia, una unidad política que no puede disponer o inducir la asignación de los recursos públicos, sociales y privados, difícilmente podrá orientar la acción pública hacia escenarios de desarrollo local[6].

Finalmente, las condiciones del actual minifundismo que registra el campo mexicano, conllevan la coexistencia de una multiplicidad de actores con los cuales es prácticamente imposible establecer relaciones directas, crear acuerdos y generar compromisos, sin caer en relaciones paternalistas o clientelares.

Básicamente, a través de los casos mostrados, hemos observado que la coordinación con estados y municipios resulta sumamente difícil. Respecto a los municipios, sus responsabilidades y atribuciones en materia de planeación caen, entre el poder fáctico del gobierno federal y del gobierno estatal (poder de decisión sobre los programas públicos), y el de los productores agropecuarios (poder de decisión sobre formas de aprovechamiento y uso de suelo –aunque menor a décadas anteriores-). En realidad, los municipios carecen de capacidades administrativas, financieras y legales para implementar programas de acuerdo con las necesidades de sus propios territorios, en materia de desarrollo rural.

En este sentido, el manejo integral de cuencas, a través del proceso de planeación participativo impulsa el diálogo entre los diferentes actores gubernamentales, privados y sociales, fomenta la cooperación y facilita la creación de compromisos. Con lo anterior, los gobiernos locales estarían en mejores condiciones para consolidar una demanda territorial, que haga factible una aplicación articulada de los programas públicos, consiguiendo una coincidencia entre los objetivos y las acciones.

A lo largo de este texto se ha insistido que el manejo de cuencas no requiere de una estructura organizacional rígida. La instrumentación de este proceso se basa en la capacidad de coordinación y cooperación de las instituciones ya existentes y de los actores públicos y privados involucrados. Para ello, no es necesario recurrir a la creación de entidades administrativas ad hoc[7] que se adjudiquen todas las

6 El artículo 115 Constitucional no expresa atribuciones precisas para el municipio sobre la planeación del territorio rural. De acuerdo con la Ley Agraria, en la propiedad social (núcleos agrarios) las atribuciones para decidir el uso de suelo dentro de su territorio corresponden formalmente a las Asambleas Ejidales o Comunitarias.

7 Como fue la intención durante el sexenio 2001-2006, cuando se estableció en le Programa Sectorial de Medio Ambiente que "se requiere que el sector de medio ambiente a nivel federal se organice

acciones y/o funciones para un proceso de manejo integral de cuenca. En realidad, sería suficiente con estructuras organizacionales pequeñas, con capacidad de convocatoria entre los actores y liderazgo para coordinarlos. Las características de las entidades de cuenca dependerán, en todo caso, del tamaño de cada cuenca, el número de actores y la problemática que desean resolver. Sus principales funciones serán (i) el acceso, uso, análisis y transferencia de información, (ii) la creación y consolidación de relaciones de confianza y de credibilidad entre actores y (iii) esencialmente, la promoción de la coordinación entre ellos.

Para el manejo de cuencas no se requieren estructuras organizacionales jerárquicas ni regulaciones detalladas que suelen generar rigidez y lentitud en su capacidad de respuesta. En su lugar, es preferible optar por organizaciones más horizontales y flexibles, que actúen como puentes entre los diferentes actores, logrando coordinar sus recursos. El arte consistirá precisamente en hacer uso de las jerarquías gubernamentales y los mecanismos de mercado para darle a la acción pública un sentido de responsabilidad solidaria.

Si bien a nivel discursivo, se considera a la cuenca como la unidad territorial básica para la planeación y el manejo de los recursos naturales, la implementación de las acciones resultaba aún más complicada ante la ausencia de una delimitación de cuencas consensuada al interior del país. Este obstáculo fue inicialmente superado con el mapa de cuencas hidrográficas de México, elaborado, de manera coordinada, entre tres instituciones federales (INEGI-INE-Conagua 2007). Este primer acercamiento ofrece un punto de partida para realizar una planeación del territorio donde se consideren la oferta hídrica natural de cada cuenca, la resiliencia del sistema, las externalidades de las actividades productivas y sus efectos acumulativos.

Es importante señalar que, a partir del momento en que todos los datos relacionados con el agua, como componente de los ecosistemas y como recurso vital para la sobrevivencia humana, señalan un grave estado de deterioro, que apunta hacia escenarios futuros cada vez más inciertos, el uso del enfoque de cuencas en la planeación deja de ser opcional. Mientras el agua discurra de las partes altas hacia las partes bajas, la dinámica del ciclo hidrológico (recarga, infiltración, escurrimiento,

---

de manera compatible con este concepto...mediante una estructura administrativa por cuencas hidrográficas" (Semarnat, 2001:73). Siguiendo con este precepto, a mediados del sexenio pasado, se instauró una coordinación de cuenca, aquella correspondiente a la cuenca de México, la cual no consiguió un arraigo institucional que posibilitase sus funciones.

evapotranspiración, almacenamiento) sólo puede entenderse desde la perspectiva de una cuenca hidrográfica [8].

Asimismo, la prevención y adaptación ante eventos hidrometeorológicos extremos (como inundaciones) sólo podrán ser atendidas adecuadamente tomando como referencia la dinámica de la cuenca. **En este contexto, el enfoque permite incorporar la heterogeneidad espacial en las políticas de manejo y de adaptación, haciendo posible que los recursos naturales no sean manejados a partir de mínimos ambientales, sino de la capacidad que cada cuenca presenta y los efectos acumulativos que se registren en ella, ya sea por actividades productivas agropecuarias o industriales, ya sea por procesos de degradación natural.**

Los programas públicos han sido elaborados atendiendo los objetivos y restricciones propios de la institución que los ofrece. Este esquema, según lo demuestran los casos aquí estudiados, es demasiado rígido y altamente costoso para los actores comunitarios involucrados en proyectos de manejo de cuencas. Por lo tanto, parecería pertinente señalar la necesidad de trabajar en un esquema de coordinación social capaz de reducir estos costos para las comunidades y que haga más eficiente su aplicación, favoreciendo la flexibilidad de su ejecución y su eventual evaluación por parte de los mismos beneficiarios.

Al respecto, y a diferencia de todos los programas gubernamentales, el enfoque de manejo integral de cuenca bajo el modelo del Programa Nacional de Microcuencas (FIRCO-Sagarpa) impulsaba el aprovechamiento de los recursos promoviendo la acción colectiva y considerando su efecto económico, social y ambiental en el ámbito de la microcuenca. Este modelo actuaba de manera inversa a la lógica administrativa y fragmentada del resto de los programas federales y estatales, con lo que, adicionalmente, se propiciaba las condiciones para el incremento del capital humano y el capital social. Asimismo, este programa fue el único que, además de promover la participación comunitaria, para la definición y aprobación de objetivos y medios (introducción de valores democráticos), proponía el acompañamiento de la comunidad a lo largo del proyecto. Esto favoreció la creación de condiciones organizacionales especiales para coordinar la formulación e implementación de proyectos productivos, entre los miembros de cada comunidad (fortalecimiento de relaciones horizontales). Asimismo, en este programa se lograba

8 Sólo estamos refiriéndonos a la parte superficial de la dinámica hidrológica, que si bien está íntimamente relacionada con la dinámica del agua subterránea, el estudio de esta última amerita una unidad de atención distinta.

articular los programas sociales, económicos y ambientales, federales, estatales y municipales para resolver la problemática de las comunidades. Si bien recomendamos retomar los principios de este programa, observamos algunas debilidades en relación con la definición del MIC, que planteamos a continuación.

La primera debilidad consiste en que los planes de acción (denominados planes rectores de producción y conservación: PRPC) son planes parciales que no toman en cuenta la problemática de la cuenca que las integra. En ese sentido, la elección de las microcuencas no corresponde a aquellas que generan mayores externalidades negativas a la cuenca o que su conservación resulta prioritaria para ayudar a recuperar el funcionamiento eco-hidrológico de la cuenca.

La segunda debilidad, relacionada con la anterior, se deriva de que la elección de las microcuencas se realiza a partir del índice de marginación de las comunidades rurales, independientemente del impacto que ocasionan en la cuenca. Los problemas ambientales tales como la contaminación, la erosión del suelo, la pérdida de vegetación y biodiversidad, son problemas que no se limitan a zonas de alta marginación y muchas veces tampoco tienen su origen en estas zonas. En este sentido, el objetivo de recuperar el funcionamiento de la cuenca se desvanece al condicionar la implementación de este programa a áreas de extrema pobreza.

La tercera se basa en que los planteamientos del PRPC mantienen un fuerte sesgo hacia las demandas de beneficio social y de proyectos económicos que exige la población, más que en acciones de conservación ambiental. Si bien, ésto último es consecuencia de la importancia que la población le asigna a los servicios públicos básicos, dadas sus condiciones de sobrevivencia, también es el resultado de la falta de programas que promuevan e incentiven este tipo de acciones. En consecuencia, los casos dirigidos bajo esta metodología tienen una fuerte orientación hacia el desarrollo productivo del ámbito rural, en detrimento de una atención adecuada de los problemas ambientales.

La cuarta debilidad que hemos detectado es la heterogeneidad en relación con la calidad y el tipo de conocimiento que ostentan los técnicos de microcuenca. Siendo ellos quienes dirigen los procesos de planeación participativa y quienes, en su momento, proponen alternativas de solución a las comunidades, tanto en el ámbito económico, social y ambiental, no es fácil asegurar que estos actores cuenten con las capacidades y las herramientas de gestión para inducir las soluciones más adecuadas técnicamente.

No obstante, en términos generales, los casos analizados en este libro muestran que el modelo de gestión ofrecido por el Plan Nacional de Microcuencas es el único

programa público que realmente logró generar diferentes proyectos en un territorio específico. Con la aprobación de los planes locales a nivel comunitario se logró organizar y articular la demanda para después buscar la oferta entre los diferentes programas públicos. De esta manera, se revirtió la lógica de crear programas que posteriormente se implementan de manera aislada y dispersa.

Hoy en día, ante la suspensión de este programa sería importante monitorear la continuidad de los esfuerzos por parte de los municipios y de los núcleos agrarios, evaluando su adopción y el fortalecimiento de las capacidades sociales.

En la implementación de los proyectos de MIC, la ausencia de financiamiento es una constante. **Si bien pensamos que no sería factible condicionar el financiamiento a la existencia de organizaciones de cuenca, al menos sería importante facilitar su trabajo considerando asignaciones dentro de las partidas presupuestales que apoyan la organización de productores y el fomento de capital social y capital humano. Es decir, sustentar económicamente a las organizaciones que han logrado consolidar sus relaciones de confianza mediante la obtención de productos tangibles derivados de su trabajo colectivo.**

Creemos que el financiamiento condicionado a la existencia de proyectos de manejo de cuenca o, en su caso, la existencia de un fondo que los promoviera, de alguna manera desviaría la naturaleza de la acción colectiva. Ésta debe surgir a partir de acuerdos voluntarios y una comprensión internalizada del problema, y no por la existencia de un incentivo económico. En este sentido, tomar acuerdos voluntarios para solucionar un problema de interés común le otorga mayor estabilidad y solidez a la acción colectiva, a diferencia de aquellos que se derivan de la conveniencia de los actores para acceder al financiamiento económico. Esta última situación con seguridad llevaría a un escenario en el que, una vez extinguido el financiamiento, desaparecería el incentivo a la conservación y al manejo adecuado de los recursos y generaría fricciones intracomunitarias, que conducirían a los actores hacia probables escenarios de mayor conflicto.

De hecho, los casos muestran que la escasez en el presupuesto de la organización de cuenca puede inducir o propiciar la coordinación entre las agencias públicas y organizaciones no gubernamentales involucradas en el desarrollo sustentable. **La propuesta es evitar desalentar los esfuerzos consolidados mediante la flexibilización administrativa para el uso de recursos que apoyen los proyectos de manejo integral de cuenca y encontrar mecanismos para atender la demanda articulada de acciones que se conceptualiza a nivel local.** Después de todo, estos proyectos, por sí mismos revierten la tendencia a la dispersión de los apoyos

y programas que se tienen para el desarrollo rural, mejora las condiciones de vida y orienta los sistemas de producción y aprovechamiento de los recursos naturales bajo una perspectiva de sustentabilidad.

Finalmente, el modelo propuesto para el manejo integral de cuencas promueve la participación ciudadana a nivel local y regional en todas las etapas del proceso. Si bien observamos que en los casos presentados existe una inclinación hacia la participación social a nivel de consulta e intercambio de información, es evidente que, a lo largo del proceso, se incrementa el involucramiento de los actores sociales y productivos alcanzando, en los casos de mayor antigüedad, una participación a nivel operativa para después alcanzar funciones de control y evaluación (independientemente de que éstas no sean sistemáticas y científicamente válidas).

En términos generales, podríamos decir que la participación a nivel de consulta, taller e intercambio de información se presenta en proyectos de cuencas como en proyectos de microcuencas; sin embargo, es en estos últimos, donde los actores consiguen involucrarse en la implementación de proyectos y acciones decididos por ellos mismos (ver la escala de Gelfi) y, en algunos casos, en la evaluación de los mismos.

Asimismo, se observó que en estos procesos **la presencia de las autoridades gubernamentales es indispensable**. Por un lado, es un actor con capacidad de convocatoria por el poder económico, administrativo y legal que por ley ostenta, pero el rol que debe jugar es el de un actor promotor y facilitador de la acción colectiva.

En este sentido, su influencia no sólo se circunscribe a la promoción de la organización de cuenca como espacio para el diálogo de los actores involucrados, sino que también es responsable de crear las condiciones que facilitan la participación de los ciudadanos. En todo caso, el gobierno es responsable de consolidar los derechos civiles y políticos de los individuos, de tal manera que los espacios de discusión y los debates formales e informales se realicen en un contexto democrático. Asimismo, en la mayoría de los casos, éste es el encargado de generar la información necesaria para la toma de decisiones respecto a las alternativas de solución y cuenta con mayores capacidades para la difusión del proyecto entre los habitantes. Por último, pero no menos importante, el actor gubernamental dispone de fondos públicos para llevar a cabo las acciones necesarias en el marco de las soluciones acordadas. De esta manera, este actor, por su propia naturaleza, se erige como aquel que cuenta con el poder (recursos y atribuciones) para impulsar acciones de interés público, pero no por ello debe definirlos unilateralmente.

El hecho de que en México, la mayor parte del territorio se encuentre bajo alguna forma de ocupación y aprovechamiento, hace sumamente necesaria la ac-

ción coordinada y armónica entre los actores y recursos, y las políticas sectoriales. Por otro lado, la organización social con fines productivos y ambientales podría aliviar, de algún modo, los problemas derivados del minifundismo relacionadas con el aprovechamiento de economías de escala.

La etapa de planeación es esencial en los procesos de manejo de cuencas. Como en toda empresa social que se propone un objetivo, el Plan de Manejo de Cuenca, además de ser el documento que representa el acuerdo entre los actores sobre los medios para alcanzar sus fines, es una pauta de institucionalización del proceso. Asimismo, encontramos que éste consolida y da sentido al trabajo de la organización y, en la medida que es aprehendido, difundido y socializado, fortalece y legitima las acciones del proceso.

Finalmente, respecto a la estructura de la organización de cuenca para la dirección de un proyecto, se observó que ésta puede adoptar diversos modelos y recursos. Esto dependerá, evidentemente del tamaño de la cuenca y de la complejidad del problema que se desee resolver, pero sobretodo de los arreglos institucionales, políticos y sociales que afectan el uso y aprovechamiento de los recursos en un territorio dado, así como de las atribuciones y responsabilidades de los órdenes de gobierno y de los derechos y obligaciones de los ciudadanos. En este estudio encontramos diversas estructuras de organización que, *a grosso modo*, podríamos hacer corresponder con la jerarquía de las cuencas. Por ejemplo en casos de microcuencas se pueden utilizar las asambleas ejidales y la estructura organizacional del ejido o comunidad agraria (prácticamente no participan pequeños propietarios); en subcuencas se promueven los comités de cuenca dirigidos o liderados por una asociación civil para flexibilizar los procesos y mantener su independencia económica respecto de los vaivenes políticos (caso Lagartero); por último, para dirigir este proceso en cuencas, parece ser necesario adoptar estructuras y arreglos más formalizados, en donde la personalidad jurídica es imprescindible para llevar a cabo las acciones y mantener los acuerdos en el largo plazo, tal es el caso de la Junta Intermunicipal para el caso de la cuenca del Río Ayuquila Armería[9].

El manejo integral de cuencas puede resultar entonces un mecanismo importante en la construcción de una actitud cívica entre los habitantes que incremente su interés por participar en los asuntos públicos más allá del interés privado, ya que, en el largo plazo todos los asuntos públicos que no encuentren solución terminan por afectar los intereses de los actores en lo individual.

9 Ver caso de estudio de la cuenca Ayuquila-Armería.

BIBLIOGRAFÍA

Ackerman, J. 2004. Sinergia Estado-Sociedad en Pro de la Rendición de Cuentas: lecciones para el Banco Mundial. Documento de Trabajo n.31, Washington, D.C.: Banco Mundial, 58 pp.

Acosta, G. J., C. Ilsey y M. A. Flores. 1998. Producción foliar en Brahea dulces (HBK) Mart., Arecaceae, en Topiltepec, Guerrero. Memorias. 7° Congreso Latinoamericano de Botánica y XIV Congreso Mexicano de Botánica, México, D.F.

Aguilar, J., T. Gómez, C. Illsey, A. Flores, E. Quintanar, A. Tlacotempa, J. Acosta y S. Mancilla. 2002. Normas comunitarias indígenas y campesinas para el acceso y uso de los recursos naturales. Grupo de Estudios Ambientales, A.C., GAIA, Proyecto sierra de Santa Martha, Methodus. México, 99 pp. GEA, A.C. y SSS Sanzekan Tinemi.

Aguilar, V. L.F. 1993. *El estudio de las políticas públicas*. Estudio introductorio y edición. Primero de cuatro volúmenes que contienen una antología de artículos sobre el tema. México, D.F., Miguel Ángel Porrúa.

Arellano, D. 2006. *Los dilemas de la gestión local y las organizaciones comunitarias en México*, CIDE, México.

Arellano, G. D. 2004. *Gestión estrategica para el sector público. Del pensamiento estratégico al cambio organizacional*. FCE. México. 262 pp.

Arreola, V.A. 2006. Principios del ordenamiento territorial comunitario, 71-89. En: Anta S., Arreola V.A., González A.M., Acosta J.(comp.) *Ordenamiento Territorial Comunitario*, Instituto Nacional de Ecología, México, 253 pp.

Arizpe, L., F. Paz y M. , Velázquez. 1993. *Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la selva lacandona*. Miguel A. Porrúa Ed., CRIM-UNAM, 176 pp.

Ashby, J., J. Alonso J., M. Guerrero y H. Fabio. 1996. Improving the acceptability to farmers of soil conservation practices. *Journal of Soil and Water Conservation* 51(4):309-312.

Bardach, E. 2008. *Los ocho pasos de la política pública: un manual para la práctica*. Miguel A. Porrúa, México, 150p.

Barrera-Bassols, N. y A. Zinck. 2003. Ethnopedology: a worldwide view on the soil knowledge of local people. *Geoderma* 111: 171-195.

Barrios, E. y M. T. Trejo. 2003. Implications of local soil knowledge for integrated soil management. *Geoderma* 111:217-231.

Barrios E., R. J. Delve, M. Bekunda, J. Mowo, J. Agunda, J. Ramisch, M. T. Trejo y R. J. Thomas. 2006. Indicators of soil quality: A south-south development of a methodological guide for linking local and technical knowledge. *Geoderma* 135: 248-259.

Barton, D. 2006. Introducción temática. ¿Pueden paliar la pobreza los regímenes de propiedad común? La ausencia del tema de los mercados en la bibliografía sobre la producción común, 16-21pp. En: Merino L. y J. Robson (Comp.) *El manejo de los recursos de uso común: mercados, cadenas productivas y certificación*. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C., The Christense Fund, Fundación Ford, Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, 82 pp.

Basterrechea, M., A. Dourojeanni, L. E. García, J. Novara, R. Rodríguez. 1996. *Lineamientos para la preparación de proyectos de manejo de cuencas hidrográficas*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C., 89 pp.

Blauert J. y K. Dietz. 2004. Of dream and shadows. Seeking change for the institutionalization of participation for natural resource management. The case of the Mexican regional sustainable development programme (Proders), IIED-IDS. Ed. Michel Pimbert.

Bocco, G. 1991. Traditional knowledge for soil conservation in central Mexico. *Soil and Water Conservation* 46(5):346-348.

Brady, C. N. y R. R. Weil. 1999. *The nature and properties of soils*. Prentice Hall, 881 pp.

Brooks, N.K., F. P. Ffolliott, M. H. Gregersen y F. L. DeBano. 1998. *Hydrology and the management of watershed.* Panima Pu., Nueva Delhi, 502 pp.

Brown, E., A. Peterson, R. Kline-Robach, K. Smith y L. Wolfson. 2000. Developing a watershed management plan for water quality: an introductory guide. Michigan State University (MSU), Michigan Department of Environmental Quality (DEQ) y Environmental Protection Agency EPA, Estados Unidos, 52 pp.

Bryson, J. M. y Alston F.K. 1996. *Creating and implementing your strategic plan. A workbook for public and nonprofit organizations*. Jossey Bass Publisehers, San Franciso.

Buechler, S. y E. Zapata. 2000. "Anduve detrás de toso a la corre y corre..." *Género y manejo del agua y tierra en comunidades rurales en México.* Instituto Internacional del manejo del agua (IWMI)-Colegio de Postgraduados, IWMI Serie latinoamericana n°14, México, 202 pp.

Burkart, M.R. y D. E. James. 1999. Agricultural-nitrogen contributions in the Gulf of Mexico. *Journal of Environmental Quality* 28:850.

Cabrero M., E. (coord.). 2002. *Innovación en Gobiernos Locales: un panorama de experiencias municipales en México*. Fundación Ford-CIDE, pp. 209-223.

———. 2005. *Acción pública y desarrollo local*. Fondo de Cultura Económica, México, 447 pp.

Cabrero, M. E. y C. G. Nava. 1999. *Gerencia pública municipal. Conceptos básicos y estudios de caso*. Ed. M. A. Porrúa, México, 575 pp.

Caire, G. 2004a. Implicaciones del marco institucional y de la organización gubernamental para la gestión ambiental por cuencas. El caso de la cuenca Lerma-Chapala. *Gaceta ecológica* 71: 55-78, Instituto Nacional de Ecología, México.

———. 2004b. Retos para la gestión ambiental de la cuenca Lerma-Chapala: obstáculos institucionales para la introducción del manejo integral de cuencas. En: H. Cotler. (comp.) *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. INE-Semarnat, México, pp. 187-200.

Candelo, J. C., N. Jonson y L. A. Rodríguez. 2008. Vertical collective action: Addressing vertical asymmetries in watershed management. Paper presented at the Second International Forum on Water and Food, CGIAR Challenge Program on Water and Food (CPWF), Addis Ababa, Ethiopia, 10-14 Noviembre 2008.

Cardarelli, G. y M. Rosenfeld. 1998. *Las participaciones de la pobreza. Programas y proyectos sociales*. Colecc. Tramas sociales, PAIDOS, Buenos Aires, pp.165.

Caraco, D. 1999. Rapid watershed planning handbook. Center for watershed protection (Review) (book review): An article from: *Journal of the American Planning Association* 22 junio 2000 vol 66: 335.

Cardona, N. 2006. Área de influencia de la cuenca Lerma-Chapala, p.5. En: Cotler H., M. Mazari Hiriart, de Anda J. (eds.) 2006. *Atlas de la cuenca Lerma-Chapala: construyendo una visión conjunta*. INE-UNAM, 191p

Casillas, J. A. y F. Maldonado T. 2005. Guía técnica para la elaboración de planes rectores de producción y conservación. SAGARPA-FIRCO, México, 163 p.

Charman, J. 1996. *Methods and materials in soil conservation.* FAO Land and Water Bulletin 11, 235 pp.

Christensen, N. L., A. N. Bartuska, J. H. Brown, S. Carpenter, C. D'Antonio, R. Francis, J. F. Franklin, J. A. MacMahon, R. F. Noss, D. J. Parsons, C. H. Peterson, M. G. Turner y R. G. Woodmansee. 1996. The report of the Ecological Society of America Committee on the scientific basis for ecosystem management. *Ecological Applications* 6(3):665-691.

Collins, A.L. y S. G. Anthony. 2008. Predicting sediment inputs to aquatic ecosystems across England and Wales under current environmental conditions. *Applied Geography* 28(4): 281-294.

Colombo, S., J. Calatrava-Requena y N. Hanley. 2006. Analysing the social benefits of soil conservation measures using stated preferente methods. *Ecological Economics* 58(4): 850-861.

Conafor. 2004. *Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas*. Conafor, Semarnat, 210 pp.

Conway, M. T. y G. R. Lathrop. 2005. Alternative land use regulations and environmental impacts: assessing future land use in an urbanizing watershed. *Landscape and Urban Planning* 74(1):1-15

Cotler, H., M. Mazari Hiriart y J. de Anda. (eds.) 2006.Atl*as de la cuenca Lerma-Chapala: construyendo una visión conjunta*. INE-UNAM, México, 191 pp.

Cotler, H. (comp.). 2007. *Manejo integral de cuencas en México*. Segunda edición. Instituto Nacional de Ecología, México D.F., 347 pp.

Cotler, H. y R. Pineda. 2008. Manejo integral de cuencas en México ¿hacia dónde vamos? *Archivo histórico del Agua*, CONAGUA-CIESAS 39:16-21.

Cotler H., A. Priego, C. Rodríguez y C. Enriquez. 2004. Determinación de zonas prioritarias para la eco-rehabilitación de la cuenca Lerma-Chapala. *Gaceta ecológica* 71: 79-92.

Cotler, H. y M. P. Ortega-Larrocea. 2006. Effects of land use on soil erosion in a tropical dry forest ecosystem, Chamela watershed, Mexico. *Catena* 65:107-117.

Cox, W. E. 1997. Evolution of the safe drinking water act: A search for effective quality assurance strategies and workable concepts of federalism. *Environmental Policy Law and Policy Review* 21:69-173.

Daily, G. C. (ed.) 1997. *Nature's Services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, EUA. 392 pp.

Davenport, E.T. 2003. *The watershed project management guide*. CRC Press, Wahington D.C. 271 pp.

De Freitas, H. 2000. Participatory planning in the execution of soil management programmes. En: FAO, *Manual of integrated soil management and conservation practices.* FAO Land and water bulletin 8, 228 pp.

De Grammont, H. C. 2004. La nueva ruralidad en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología*. Número especial. Año 66: 279-300.

Diaz, P. E. y R. Pineda. 2006. Ictiofauna, 34-35 pp. En: H. Cotler, M. Mazari y J. de Anda (eds.). *Atlas de la cuenca Lerma-Chapala: construyendo una visión conjunta*. Instituto Nacional de Ecología-Instituto de Ecología, UNAM, México, 196 pp.

Doran, J. W. y T. B. Parkin. 1994. Defining and assessing soil quality. En: J. W. Doran, D.C. Coleman, D.C Bezdicek y B.A. Stewart (eds.) *Defining and assessing soil quality for sustainable environement*. Soil Science Society of America. Special Publication 35. Madison Wisconsin, pp. 3-21.

Doran, J.W., M. Sarrantonio y M.A. Liebig. 1996. Soil Health and Sustainability. *Advances in Agronomy* 56:1-54.

Dourojeanni, A. 2000. *Procedi*mientos *de gestión para el desarrollo sustentable*. Serie Manuales, No.10, División de recursos naturales e infraestructura, CEPAL, Santiago de Chile, 124 pp.

Dourojeanni, A. 2007. Si sabemos tanto sobre qué hacer en materia de gestión integrada del agua y cuencas ¿por qué no lo podemos hacer?, 149-183 pp. En: H. Cotler. (comp.) *El manejo integral de cuencas en México.* Segunda edición, Instituto Nacional de Ecología, México, 347 pp.

Dourojeanni, A. y A. Jouravlev. 1999. *Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile, 181 pp.

Dourojeanni, A., A. Juravlev y G. Chavez. 2002. *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica.* Serie Recursos naturales e infraestructura, No.47, CEPAL, Santiago de Chile, 83 pp.

Durand, L. 2008. De las percepciones a las perspectivas ambientales. Una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental. *Nueva Antropología* XXI (68): 75-87.

Durston, J. y E. López. 2006. Capital social y gestión participativa en la cuenca de Pátzcuaro. *Revista de la CEPAL* 90: 105-119.

Echeverri, R. 2001. La nueva ruralidad. En: E. Pérez, M. A. Farah Quijano, N. A. Castillo Rodríguez, C. Ortiz Guerrero, J. Patricia Muñoz y D. L. Maya Vélez, *La nueva ruralidad en América Latina*. Tomo II. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, pp. 99-105.

Economic and Enginnering Services, Inc. 1999. Guide to watershed planning and management (borrador), State Departament of Ecology, Washington D.C., 150 p. Disponible en http://www.ecy.wa.gov/pubs/99106.pdf. Consultado el 23 de abril de 2008.

Ellen, R. 1989. *Environment, subsistence and the system. The ecology of small-scale social formations*. Cambridge University Press.

El-Swaify, S.A., E. W. Dangler y C. L. Armstrong. 1982. *Soil erosion by water in the tropics*. College of Tropical Agriculture and Human resources, University of Hawaii, EUA.

Environmental Protection Agency (EPA). 2005. *Handbook for developing watershed plans to restore and project ours waters*, Washington, D.C.. EUA.

Escobar, G. y E. Ramirez. 2003. Marco conceptual para la elaboración de un instrumento de línea base de acceso a recursos naturales de poblaciones rurales RIMISP/FOS, 34 pp.

Evans, P. B. 2004 Development as Institutional Change: The Pitfalls of Monocropping and the Potentials of Deliberation. *Studies in Comparative Internacional Development* 38: 30-52.

FAO 1996. *Control of water pollution from agriculture*. Preparado por Ongley E.D. Irrigation and drainage Paper n°55, FAO, Roma.

———. 2007. *La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas*. FAO, Roma, 139 pp.

Faustino J., F. Jiménez y J. J. Campos (comp.). 2006. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central. Programa Focuencas II, ASDI-CATIE, 34 pp.

Flores, L. y A. Martinez. 2003. Relación de las políticas públicas y el estado del medio ambiente en las cuencas Lerma-Chapala y Conchos. Estudio contratado por el INE, disponible en: http://www.ine.gob.mx/dgioece/cuencas/descargas/lerma_y_conchos_integrado.pdf.

Fox, J. 2007. *Accountability Politics: Power and voice in rural Mexico*. Oxford Studies in Democratization, 438 pp.

Friedrich, T. 2000. Concepts and objectives of tillage in conservation farming. En: FAO. *Manual of integrated soil management and conservation practices*, FAO Land and water bulletin 8, 228 pp.

García Oliva, F. 2005. Algunas bases del enfoque ecosistémico para la restauración 101-111 pp. En: Ó. Sánchez, E. Peters Recagno, R. Márquez-Huitzil, E. Vega, G. Portales, M. Valdés y D. Azuara (eds.) *Temas sobre restauración ecológica*, Instituto Nacional de Ecología- US Fish and Wildlife Service, México, 256 pp.

Garrido, A., C. Enríquez, N. Luna, Ó. Sánchez y J. L. Pérez. 2008. Delimitación de las Zonas Altimétricas de las Cuencas Hidrográficas del territorio continental Mexicano. Obra cartográfica con escala fuente 1:250,000. Conjunto de datos vectoriales. Instituto Nacional de Ecología, Semarnat. México.

Geilfus, F. 1998. 80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación. San Salvador IICA/GTZ, junio. Consultado en: http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc15788/doc15788.htm. 2 de mayo de 2007.

Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. 2001. *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*, México, 155 pp.

———. 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, México, 323 pp.

González, A. y R. Nigh. 2006. ¿Quién dice qué es orgánico? La certificación y la participación de los pequeños propietarios en el mercado global, 46-59pp. En: L. Merino y J. Robson (comp.) *El manejo de los recursos de uso común: mercados, cadenas productivas y certificación*. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C., The Christense Fund, Fundación Ford, Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México, 82 pp.

Goodstein, L. D., M. Timothy Nolan y J. William Pffiffer. 1993. *Applied strategic planning. How to develop a plan that really works*. McGraw Hill, Estados Unidos, 379 pp.

Graf M., S. 2004. Gestión de cuencas: coordinación intergubernamental y participación de la sociedad. Seminario Gestión Integral de Cuencas Hídricas: teoría y práctica, INE, 9 y 10 de junio de 2004.

Graf S., E. Santana, L. M. Martínez, S. García y J. J. Llamas. 2006. Collaborative governance for sustainable water resources management: the experience of the Inter-municipal Initiative for the integrated management of the Ayuquila river basin, Mexico. *Environment & Urbanization* 18(2):297-313.

Guy, B.2005. Invernaderos hidropónicos. En *Teorema Ambiental* 55. Disponible en: http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=45&id_art=558.

Hecht, S.B. 1990. Indigenous soil management in Latin American tropics: neglected knowledge of native peoples, pp. 151- 157. En: M. A. Altieri y S. B. Hecht (eds.) *Agroecology and small farm development*, CRC Press Boca Raton, Florida., EUA.

Hernández, G. R. y G. Herrerías G. 2008. El programa Agua para Siempre: 25 años de experiencia en la obtención de agua mediante la regeneración de cuencas Pp. 105-122. En: L. Paré, D. Robinson y M. A. González (coord.). *Gestión de cuencas y servicios ambientales perspectivas comunitarias y ciudadanas*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Itaca, Raises, Sendas, A.C. y WWF, México.

Hessel, R. y A. Tenge. 2008. A pragmatic approach to modelling soil and water conservation measures with a catchment scale erosion model. *Catena* 74(2): 119-126.

Herrick, Ch. y D. Sarewitz. 2000. Ex post evaluation: a more effective role for scientific assessments in environmental policy. *Science, Technology & Human Values* 25(3): 309-331

Hirschman, A.O. 1986. *El avance en colectividad: experimentos populares en la América Latina*. FCE, México, 120 pp.

Illsley, C., T. Gómez, J. Aguilar, A. Tlacotempa, J. A. F. Chana, L. Díaz, M. Flores, P. Morales, J. García y Flores J. 2008. Agua compartida para todos: una experiencia de gestión social del agua en el trópico seco de Guerrero, México. Pp. 75-103. En: L. Paré, D. Robinson y M. A. González (coord.). *Gestión de cuencas y servicios ambientales perspectivas comunitarias y ciudadanas*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Itaca, Raises, Sendas, A.C. y WWF, México.

INEGI. 2001. *Censo Ejidal 2001*. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10202. Consultado el 23 de agosto de 2006.

INEGI-INE-CONAGUA 2007. Mapa de cuencas hidrográficas de México, escala 1:250,000 y documento metodológico. Obra derivada de INE (2003) Cuencas hidrográficas de México, autores: A. Priego, E. Isunza, N. Luna y J. L. Pérez. Disponible en: http://mapas.ine.gob.mx/temas.html?seleccion=Hidrología. Consultado el 7 diciembre 2008.

Johnson N., H. R. Munk, O. Westermann y K. Probst. 2001. User participation in watershed management and research. *Water Policy* 3:507-520.

Johnson, N., J. Garcia, E. J. Rubiano, M. Quintero, R. Dario, E. Mwangi, A. Morena, A. Peralta y S. Granados. 2009. Water and poverty in two Colombian watersheds. *Water Alternatives* 2(1): 34-52.

Karlen, D. L., M. J. Mausbach, J. W. Doran, R. G. Cline, R. F. Harris y G. E. Schuman. 1997. Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61:4-10.

Kauffer, F.E. 2005. El consejo de cuenca de los ríos Usumacinta y Grijalva: los retos para concretar la participación y la perspectiva de cuencas, 195-218pp. En: S. Vargas y E. Mollard (eds.) 2005. *Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*. IMTA –IRD CONACYT, México, 385 pp.

Kerr, J. y K. Chung. 2001. Evaluating watershed management projects. *Water Policy* 3:537-554.

Kiersch, B. 2000. *Land-water linkages in rural watersheds: a literature review*. Water Bulletin 9, FAO, Italia.

Knoepp, J. D., D. C. Coleman, D. A. Crossley Jr. y J. S. Clark. 2000. Biological indices of soil quality: an ecosystem case study of their use. *Forest Ecology and Management* 138: 357-368.

Knox, A., B. Swallow y N. Jonson. 2001. Lecciones conceptuales y metodológicas para mejorar el manejo e investigación en cuencas hidrográficas. Internacional Food Policy Research Institute, CGIAR. *Resumen de Políticas* 3:1-5

Lara, Y. y F. Chapela. 2006. Dilemas institucionales del ordenamiento territorial, 91-110pp. En: S. Anta, V. A. Arreola, A. M. González y J. Acosta (comp.). *Ordenamiento territorial comunitario*. Instituto Nacional de Ecología, México, 253p.

Lal, R. 2000. Rationale for watershed as a basis for sustainable management of soil and water resources 3-16pp En: R. Lal (ed.). *Integrated watershed management in the global ecosystem*. CRC Press, EUA, 395 pp.

Letcher, R., A. Jakeman y B. Ekasingh. 2005. Principles of integrated assessment, 55-66pp. En: A. Jakeman, R. Letcher, S. Rojanasoonthon y S. Cuddy (eds.) *Integrating knowledge for river basin management*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia, 223 pp.

López, M. 2005. La situación de las cuencas en México, 36-51 pp. En: S. Vargas y E. Mollard (eds.). 2005. *Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*. IMTA, IRD, CONACYT, México, 385 pp.

Lowe, P. D. y W. Rüdig. 1986. Review article: Political ecology and the social science-the state of the art. *British Journal of Political Sciences* 16:513-550.

Maass, J.M. 2004. La investigación de procesos ecológicos y el manejo integrado de cuencas hidrográficas: un análisis del problema de escala. En: H. Cotler (comp.) *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental.* Pp. 49-62pp, Instituto Nacional de Ecología, México, 264 pp.

Maass, J.M. y H. Cotler. 2007. El protocolo para el manejo de ecosistemas en cuencas hidrográficas. En: H. Cotler H. (comp.). *Manejo integral de cuencas en México*. Segunda edición. Pp. 41-58. Instituto Nacional de Ecología, México, 347 pp.

Masera, O., M. Astier y S. López-Ridaura. 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS*. Ed. Mundi-Prensa, GIRA, UNAM, México 160 pp.

Mc Kenzie, S. 1996. *Integrated Resource Planning and Management: The Ecosystem Approach in The Great Lakes Basin*, Island Press, EUA, 243 pp.

McLoud, S. 2003. Indiana watershed planning guide. Department of Environmental Management, Indiana, 110 pp.

Merino, L. 2004. *Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México*. Instituto Nacional de Ecología y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C., México, 329 pp.

Michaels, S. 1999. Configuring who does what in watershed management: the Massachussets watershed inititive. *Policy Studies Journal* 27(3): 565-577.

Milton, K. 1996. *Environmentalism and cultural theory. Exploring the role of anthropology in environmental discourse*. Routledge, Gran Bretaña.

Moreno, A.D. e I. Renner (eds.) 2007. *Gestión integral de cuencas, la experiencia del proyecto regional cuencas andinas*. Centro Internacional de la Papa (CIP), Redcapa, Ministerio Federal de Economía y Desarrollo, GTZ Lima-Perú, 236 pp.

Monsalvo, G. y E. Zapata. 2000. Legislación sobre agua y tierra en México, desde una visión de género, 13-40pp. En: S. Buechler y E. Zapata. 2000. *"Anduve detrás de toso a la corre y corre..."* Género y manejo del agua y tierra en comunidades rurales en México. Instituto Internacional del manejo del agua (IWMI)-Colegio de Postgraduados, IWMI Serie latinoamericana n°14, México, 202 pp.

Morgan, R.P.C. 1979. *Soil erosion and conservation*. Longman Scientific&Technical, UK, 298p.

Morra, G.L. y C. A. Friedlander. 2001. Evaluaciones mediante estudios de caso. Departamento de Evaluación de Operaciones, Banco Mundial. Disponible en: http://www.worldbank.org/html/oed. Consultado en agosto de 2008.

Moya, X. y A. S. Way. 2001. Ganando espacios. Las metodologías participativas en procesos rurales en México, México. Veredas hacia la participación; Educación, Cultura

e Instituto Nacional de Desarrollo Social (INDESOL), Grupo de Estudios Ambientales A.C., Educación, Cultura y Ecología A.C., México, 130 pp.

Musálem, K. 2005. Propuesta metodológica para la certificación del manejo de cuencas hidrográficas en América Tropical. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Tesis de Posgrado, Turrialba-Costa Rica, 96 pp.

National Academy of Sciences. 1999. New strategies for America's watersheds. National Academy of Press, Washington D.C., 333p. Disponible en: http://www.nap.edu/catalog/6020.html. Consultado el 25 de junio de 2008.

Oberthur, T., E. Barrios, S. Cook, H. Usma G. Escobar. 2004. Increasing the relevance of scientific information in hillside environments through understanding of local soil management in a small watershed of the Colombian Andes. *Soil Use and Management* 20: 23-31.

Oldeman, L.R. 1988. *Guidelines for general assessment of the statuts of human-induced soil degradation.* UNEP-ISRIC-FAO-ISSS-ITC, Wageninen, 11 pp.

Olsen, S., K. Lowry y J. Tobey. 1999. *Una guía para evaluar el progreso en el manejo costero.* Universidad de Rhode Island, Centro de Recursos Costeros. EC, CCAD/PROARCA, 71 pp.

Ostrom, E. 1990. *Governing the commons: The evolutions of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press.

Orstrom, E. 1997. Esquemas institucionales para el manejo exitoso de recursos comunes. Gaceta ecológica 45:32-48, Instituto Nacional de Ecologia. http://www.ine.gob.mx

Ostrom, E., R. Gardner y J. Walker. 1994. *Rules, games, and common-pool resources*. Ann Arbor, Michigan, Estados Unidos, University of Michigan Press.

Paré, L. y C. Robles 2006. Los retos del ordenamiento comunitario en un contexto de apropiación individual del territorio. Un estudio de caso en el sur de Veracruz, 171-189pp. En: V. A. Arreola, A. M. González y J. Acosta(comp.). *Ordenamiento Territorial Comunitario.* Instituto Nacional de Ecología, México, 253 pp.

Paz, M.F. 2008 De áreas naturales protegidas y participación: convergencias y divergencias en la construcción del interés público. *Nueva Antropología* XXI(68): 51-74.

Paxton, J.R. y W. Eschmeyer. 2003. *Encyclopedia of fishes: A comprehensive guide by international experts*. Fog City Press, San Francisco, California, Estados Unidos.

Pineda, R., M. A. Domínguez, E. Quintanar, M. Gilio, P. Roitman, A. Fonseca, M. García, M. Briceño, G. Vázquez y J. Rickards. 2007. Hacia una gestión integrada de cuencas en el Estado de Querétaro, México. Pp. 313-338. En: H. Cotler (comp.) *Manejo integral de cuencas en México*. Segunda edición, Instituto Nacional de Ecología, México, 347 pp.

Pla Sentís, I. 1998. Modeling hydrological processes for guiding soil and water conservation practices, 395-412pp. En: A. Rodriguez, C. Jimenez, M. L. Tejedor (eds.). *The soil as a strategic resource: degradation processes and conservation measures*. Geoforma Ediciones, Universidad de La Laguna, Logroño, España, 479 pp.

———. 2002. Assessment of environmental impacts derived of soil and water conservation practices. 12th ISCO Conference, Beijing, pp. 282-290.

Poesen, J., J. Nachtergaele, G. Verstraeten, y C. Valentin. 2003. Gully erosion and environmental change: importance and research needs. *Catena* 50:91-133.

Portes, A. 2006. Instituciones y Desarrollo. Una revisión conceptual. *Cuadernos de Economía* XXV(45):13-52.

Reilly, J., P. Maggio y S. Karp. 2004. A model to predict impervious surface for regional and municipal land use planning purposes. *Environmental Impact Assessment Review* 24(3): 363-382.

Rascón, A. 2007. Metodología para la elaboración de la línea base y para la implementación del monitoreo biofísico y socioambiental de la cogestión de cuencas en América Central. Tesis de Posgrado, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 281 pp.

Reyes, R.J. 2006. La participación social en la investigación de problemas ambientales, 43-63pp. En: K. Oyama y A. Castillo (coord.). *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México*. Siglo XXI, UNAM, México, 368 pp.

Robledo, R. E. 2000. Secretario de la Reforma Agraria, El ordenamiento de la propiedad de la reforma agraria en México, Discurso pronunciado en el Banco Mundial, Washington, D.C. 23 de febrero de 2000.

Sabatier, A.P., W. Focht, M. Lubell, Z. Trachtenberg, A. Vedlitz y M. Matlock (eds.). 2005. *Swimming upstream. Collaborative approaches to watershed management*. MIT Press, Londres, 327 pp.

Schejtman, A. y J. Berdegué. 2003. Desarrollo Territorial Rural RIMISP, Santiago Chile. Documento elaborado para la División de América Latina y el Caribe del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola y el Departamento de Desarrollo Sustentable del Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: http://www.grupochorlavi.org/php/doc/documentos/desarrolloterritorial.pdf. Consultado 20 de septiembre de 2008.

Schueler, T. R. 1996. Crafting better urban watershed protection plans. *Watershed Protection Techniques* 2(2):329-377.

Selznik, P. 1949. *TVA and the Grass Roots*. University of California Press, Berkley y Los Angeles, CA.

Semarnat. 2001. *Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006*. Semarnat, México, 170 pp.

———. 2007. *Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012*. Semarnat, México, 170 pp.

Sepúlveda, S., A. Rodríguez, R. Echeverri y M. Portillo. 2003. El enfoque territorial del desarrollo rural. Dirección de Desarrollo Rural Sostenible, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) San José, Costa Rica.

Simon, H. A. 1975. Administrative Behavior, New York: The Free Press

Simonian, L. 1999. *La defensa de la tierra del jaguar. Una historia de la conservación en México*. INE, Semarnap, Conabio, Imernar, México, 302 pp.

Stanford, J.A., Poole G.C. 1996. A protocol for ecosystem management. *Ecological applications* 6:741-744.

Strahler ,A.N. 1964. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. Section 4-II. En: V. T. Chow (ed.). *Handbook of Applied Hydrology.* Mc Graw-Hill, New York.

Sotelo E. y Jurado O. 2007. Criterios de asignación de municipios a las cuencas hidrográficas: el reto de la caracterización socioeconómica de una unidad natural. Congreso Nacional y Reunión Mesoamericana de Cuencas hidrográficas, Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto Nacional de Ecología, FIRCO, Querétaro 19-21 septiembre 2007. Diusponible en: http://www.ine.gob.mx/dgioece/cuencas/descargas/cong_nal_06/tema_03/09_esthela_sotelo.pdf.

Stirzaker, R., R. Vertessy y A. Sarre (eds). 2002. *Trees, water and salt: an Australian guide to using trees for healthy catchments and productive farms*. Joint Venture Agroforestry Program and CSIRO, Australia.

Swallow. M. B., L. N. Johnson, R. Meinzen-Dick. 2001. Working with people for watershed management. *Water Policy* 3:449-455.

Swallow, M.B., N. Johnson, R. Meinzen-Dick y A. Knox. 2006. The challenges of inclusive cross-scale collective action in watersheds. *Water International* 31 (3): 361-376.

Tapia, M. y L. Zambrano. 2003. From aquaculture goals to real social and ecological impacts: carp introduction in rural central Mexico. *Ambio* 32(4):252-257.

Tschinkel, H. 2001. What really Works in watershed management? Some lessons for Guatemala. Reporte preparado para USAID/G-CAP Guatemala, Chemonics International Inc,.

Vargas, S. y E. Mollard (eds.). 2005. Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México. IMTA –IRD-Conacyt. México, 385 pp.

Valtierra, P. E. (ed.). 1999. *Las organizaciones de productores rurales del tercer piso ante el cambio*. FAO, SAGAR y Colegio de Postgraduados, 226 pp.

Van Noordwijk, M., J. G. Poulsen y J. P. Ericksen. 2004. Quantifying off-site effects of land use change: filters, flows and fallacies. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104:19-34.

Wadsworth, R.A., R. D. Swetnam. 1998. Modelling the impact of climate warming at the landscape scale: will bench terraces become economically and ecologically viable structures under changed climates? *Agriculture, ecosystems and environment* 68:27-39.

Wagner, M. 2005. Watershed-scale social assessment. *Journal of Soil and Water Conservation* 60(4): 177-186.

White, S. y J. Pettit. 2004. *Participatory approaches on the measurement of human well-being.* UNU-WIDER, Research Paper No. 2004/57, 2004, 26p

Wildavsky, A. 1979. *Speaking truth to power: the art and craft of policy analysis*. Transaction, Oxford.

Winter, K., L. Adams, R. Thorp, D. Inouye, L. Day, J. Ascher y S. Buchman. 2006. Importation of non-native Bumble bees in North America: Potential consequences of using Bombus terrestris and other non-native bumble bees for greenhouse crop pollination in Canada, Mexico and the United States. White Paper North American Pollination Protection Campaign (NAPPC), 35 pp.

WWF. 2006. Página de internet: www.wwf.org.

Wondolleck, M.J. y L. S. Yaffee. 2000. *Making collaborative work, Lessons from innovation in natural resource management*. Island Press, Washington D.C., 277 pp.

Ziccardi, A. (coord.). 2004. *Participación ciudadana y políticas sociales en el ámbito local.* IIS-UNAM, COMECSO, INDESOL, México, 462 pp.

Anexos

ANEXO 1

FICHA CONCENTRADORA

CUENCA _____
SUBCUENCA _____
MICROCUENCA _____
Estado _____
Municipio _____
Localidad _____

I: DESCRIPCIÓN GENERAL	
a. Datos biofísicos	
Condiciones Ambientales	Clima, Suelos, Vegetación y Fauna
Características de Manejo	Sistemas de Producción Agropecuaria
	Actividad Agrícola
	Actividad Pecuarias
	Usos de suelo
Río o cuerpo de agua	Longitud
	Superficie

Usos y fuentes principal de agua	Agrícola
	Pecuario
	Industrial
	Urbano
	Otros
	(Ordenar por uso principal)
Calidad del agua	
Principales problemas ambientales	Percepción actual de los habitantes
Principales problemas ambientales	Percepción visual del entrevistador
b. Mapas	
c. Datos socioeconómicos	División territorial, política y administrativa
	Unidades de gobierno
	Áreas Naturales Protegidas: Federal Estatal y Municipal
	Tipos de propiedad (tenencia) y proporciones
	Distritos de riego
	Número de habitantes
	Actividades productivas
	Alfabetización
	Población Indígena
	Índice de Marginación
	Viviendas y servicios: agua, electricidad, drenaje,
	Vías de comunicación
	Órganos responsables de la gestión del agua en la unidad de manejo
	Problemas relacionados con la tenencia de la tierra
II: ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO	
Inicio del proyecto	
Agente(s) promotor	
Detonante interno o externo	
Descripción del proyecto	Evolución cronología del proceso de adopción del manejo de cuenca

Principales acciones realizadas en el contexto del manejo de cuenca	Conservación Prácticas agro-ecológicas Rehabilitación y mantenimiento Otras
Cambios físicos percibidos	Vegetación
	Suelos
	Agua (ríos o cuerpos de agua)
Cambios en la percepción de la gente y actores principales	
III: ESTRUCTURA PARA ADOPTAR EL MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA	
Actores principales	
Estructura	Organización para la atención de problemas en la cuenca: comisiones, comités o asociaciones de cuenca.
Presencia y características del plan de manejo	
Participación de autoridades gubernamentales	Tipo de coordinación con los diferentes niveles de gobierno
Ámbito de gestión por materia: agropecuaria, ambiental, agua, etc	
Fuentes de financiamiento	
Instrumentos de Financiamiento	
Factores clave de los que depende el éxito del manejo de la cuenca y su permanencia	Liderazgo gubernamental Liderazgo natural Financiamiento Conocimiento Participación Incentivos de cooperación y coordinación
Instrumentos de institucionalización	Leyes, reglamentos, bandos, planes, cambios organizacionales, etc.
IV: EVALUACIÓN DEL MANEJO DE CUENCA	
Tiempo transcurrido	
Mejoras respecto a la problemática anterior	Diferenciar por acciones respecto a la situación anterior a la adopción del enfoque de cuenca

Éxitos observados y alcanzados a través del enfoque de cuenca	Gestión de agua Ambientales Sociales Económicos
Acciones de conservación ecológica y protección ambienta	Cómo son evaluadas con relación al tipo de problemas, resultados e impactos generados.
Comentarios PROPIOS	Comentarios sobre evaluación de acciones y sobre elementos que vale la pena resaltar positivos o negativos: indicadores, propuestas de aprovechamiento, etc.
Incluir comentarios relacionados con impactos sobre la cantidad y la calidad del agua como resultado de la adopción del enfoque de cuenca	
Dinámica de la inclusión de la participación social en la toma de decisiones	Participación en toma de decisiones Participación en ejecución y operación del proyecto (acciones y tareas específicas por grupos de población) Participación en evaluación Incentivos de participación Capacidad para generar acción colectiva
Temas Principales	Ordenar los temas que destacan en cada caso: Desarrollo Sustentable Coordinación intergubernamental Continuidad del proyecto Participación ciudadana Otros
Lecciones principales (Entrevistador)	Ordenar temas: Información Incentivos Mecanismos de cooperación y esquemas de coordinación (estructuras y financiamiento) Eficiencia en el uso y aprovechamiento del agua
Referencias para búsqueda de información	Instituciones, personas, sitios de internet y bibliografía

ANEXO 2

GUÍA DE ENTREVISTAS

CUENCA _____
SUBCUENCA _____
MICROCUENCA _____
Estado _____
Municipio _____
Localidad _____

I: DESCRIPCIÓN GENERAL

1. Características básicas físicas y socioeconómicas de la cuenca (o unidad de estudio).

a) Datos de la ficha: Río (longitud y superficie), ANP (federales, estatales o municipales, ubicación y extensión), Clima, Suelos, Vegetación y Fauna.
b) Fuentes principales de abastecimiento de agua (manantiales, agua subterránea. Pozos, ríos), situación específica de los cuerpos de agua antes y después de la adopción del enfoque de cuenca.
c) Usos y usuarios del agua.
    1. Qué sector utiliza más agua (agricultura, urbano, industrial).
    2. Cuantos usuarios son beneficiados.
    3. Cuáles son los conflictos más comunes en relación al agua.
d) Principales actividades agrícolas y pecuarias.
e) A partir de la información anterior, profundizar sobre los sistemas de producción y ubicarlos en la cuenca (pensando en zonas funcionales).

Cultivos o asociación de cultivos	Geoformas (laderas, piedemontes, valles)	Ubicación en cuenca (parte alta, media, baja)	Insumos (maquinaria, fertilizantes, pesticidas)	Tenencia de la tierra (privada, ejidal, comunal, otra)	Riego (gravedad, goteo, surcos, aspersión, otro)

2. Según su experiencia, ¿cuál era el estado de la cuenca antes de la adopción del enfoque de cuenca? Tachar las opciones que mencione el entrevistado, asignar un número dependiendo de su importancia y en cada caso detallar la respuesta.

☐ Provisión y distribución de agua. Causas: escasez de agua, falta de infraestructura, acuíferos sobreexplotados.
☐ Contaminación del agua y otros. Causas: contaminación agroquímica, contaminación industrial. Agentes contaminadores y agentes afectados, costos, impactos.

- [ ] Salud: causa, agente causante, agentes afectados, vías de afectación.
- [ ] Pobreza.
- [ ] Producción: Baja productividad-rendimiento (tn/ha).
- [ ] Deforestación.
- [ ] Erosión.
- [ ] Inundaciones recurrentes.
- [ ] Sequías prolongadas.
- [ ] Existencia de conflictos entre la población por recursos naturales (agua, suelo, etc).
- [ ] Falta de proyectos alternativos: productivos, sobre recursos.
- [ ] Otros _____

3. ¿Usted ha observado algún cambio a partir de la implementación del enfoque de cuenca? Repetir las mismas preguntas

- [ ] Provisión y distribución de agua. Causas: escasez de agua, falta de infraestructura, acuíferos sobreexplotados.
- [ ] Contaminación del agua y otros. Causas: contaminación agroquímica, contaminación industrial. Agentes contaminadores y agentes afectados, costos, impactos.
- [ ] Salud: causa, agente causante, agentes afectados, vías de afectación.
- [ ] Pobreza.
- [ ] Producción: Baja productividad-rendimiento (tn/ha).
- [ ] Deforestación.
- [ ] Erosión.
- [ ] Inundaciones recurrentes.
- [ ] Sequías prolongadas.
- [ ] Existencia de conflictos entre la población por recursos naturales (agua, suelo, etc).
- [ ] Falta de proyectos alternativos: productivos, sobre recursos.
- [ ] Otros _____

II: ANTECEDENTES Y EVOLUCION DEL PROYECTO

4. ¿Cuál fue la situación que llevó a la población, gobierno o comunidad, a trabajar por la cuenca? Identificar detonante interno y/o externo.

_____

5. ¿Quién o quiénes fueron los líderes para la generación del proyecto y cuáles sus principales intereses? ¿Cuáles fueron los actores que impulsaron y/o dirigieron la implementación del manejo de cuenca en el inicio y/o en la actualidad? Desarrollar respuesta identificando el tipo de organización y objetivos propios.

- [ ] ONG
- [ ] Federal (ANP, delegación, oficinas centrales)
- [ ] Estatal

☐ Municipal
☐ Líder de comunidad
☐ Otros _____

6. ¿Podría usted describir cómo fue el proceso de adopción del enfoque de cuenca?

a) Cómo se organizaron en un principio
b) De dónde obtuvieron recursos
c) Cómo aseguraron el interés de los actores involucrados
d) Principales obstáculo
e) Principales factores favorables
f) Cómo se involucró la sociedad en el contexto del manejo de cuenca

7. ¿Existió algún cambio en las actividades productivas de la región o se fortalecieron las ya existentes? Identificar alguna de las opciones y describir en qué consistieron los cambios.

☐ Introducción de tecnología
☐ Adopción de nuevos sistemas de producción
☐ Introducción de técnicas de conservación y restauración
☐ Calidad y cantidad de agua
☐ Aprovechamiento de los recursos (agua, vegetación y/o suelos)
☐ Otros

8. ¿Cómo se encuentran organizados los actores para trabajar bajo el enfoque de cuenca actualmente?

a) Estructura
b) Cómo eligen representantes
c) Cada cuando son relevados del cargo
d) Cuáles son sus requisitos
e) Reciben alguna retribución económica
f) Cómo aseguran la rendición de cuentas a la comunidad para la que trabajan

9. ¿Cómo son financiados los proyectos y acciones establecidas en el plan de manejo de cuenca?. Puede marcar más de una respuesta según sea el caso

☐ Fideicomisos: público____ privado____ mixto____ internacional____
☐ Fondos compartidos: público____ privado____ mixto____ internacional____
☐ Fondos etiquetados provenientes de algún programa específico
☐ Otro instrumento _____

a) Quién administra los recursos.
b) Fuente y monto de las aportaciones.
c) Con qué periodicidad se renuevan.

III: ESTRUCTURA PARA ADOPTAR EL MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA

10. ¿Existe un Plan para el manejo de la cuenca en cuestión? Si__ No__

a) Hace mención a la relación entre usuarios de cuenca alta y cuenca baja. Si__ No__
Cómo_____

b) Objetivos principales _____
c) Quién lo dirigió _____
d) Cómo se elaboró _____
e) Como se incluyó la participación social _____
f) Distribución de responsabilidades (instrumentación) _____
g) Mecanismos de evaluación y permanencia _____
h) Obstáculos y Oportunidades. Señale y describa.
   1. Fuentes de información _____
   2. Disponibilidad de información _____
   3. Recurso humanos capacitados _____
   4. Acceso a asesorías _____
   5. Colaboración social _____
   6. Capacidad de acuerdos _____
   7. Restricciones por falta de capacidades propias _____
   8. Otros _____
i) Formas de difusión _____

11. ¿De dónde se ha obtenido la información técnica necesaria para decidir sobre las acciones y proyectos en la cuenca? Fuentes principales de estudios técnicos y fundamento teórico para las acciones.

☐ Sector público (organización, persona y centro de información) Incluir preguntas sobre nivel de gobierno con más presencia y apoyo.
☐ Sector privado (empresas, Sector social (ONG).
☐ Defina otras relaciones.

1. Asesorías nacionales (consultoras privadas o asociaciones civiles).
2. Asesorías internacionales (ONG's internacionales).
3. Relación con grupos o instituciones académicos.
4. Recursos y acceso a la tecnología para la investigación (capacidades propias).
5. Nivel de gobierno que ofrece mayor apoyo _____

12. ¿Quiénes son los actores principales que figuran como apostadores del proyecto? Identificar a aquellos actores con interés especial en la puesta en marcha del programa o que se benefician directamente de ésta. Puede tratarse de actores internos o externos.

_____

13. ¿Cuáles son las principales acciones realizadas en el contexto del uso del enfoque de cuenca? Relacionar la respuesta con el problema ambiental específico que se está tratando de solucionar.

a) Plantas de tratamiento de aguas con _____

b) Obras hidráulicas: Tipo de obra y objetivo principal. Con _____

c) Obras hidroagrícolas: Tipo de obra y objetivo principal. Con _____

d) Reforestación: Zona funcional y especie. Con _____

e) Prácticas de conservación de suelos. Con _____

- ☐ Surcos en contorno
- ☐ Terrazas
- ☐ Cortinas rompevientos
- ☐ Mulch
- ☐ Labranza mínima
- ☐ Barreras vivas
- ☐ Gaviones
- ☐ Abonos verdes
- ☐ Rotación de cultivos
- ☐ Cultivos en franjas

f) Prácticas de mejoramiento pecuario

- ☐ Estabulación
- ☐ Rotación de praderas
- ☐ Construcción de cercos
- ☐ Producción de forraje como cultivo de cobertera (praderas)

g) Otros _____ Con _____

h) Huertos familiares

- ☐ Cocinas mejoradas
- ☐ Acciones relacionadas con salud
- ☐ Educación ambiental

i) Algunas de estas acciones son realizadas especialmente por mujeres, niños, ancianos? Cuáles _____

IV: EVALUACIÓN DEL MANEJO DE CUENCA

14. ¿Existen cambios en la actitud/percepción de la población hacia los problemas de la cuenca? ¿Cuáles? _____

15. ¿Surgieron nuevas organizaciones? _____

16. ¿Se fortaleció la cohesión entre asociaciones sociales o al interior de las mismas? Si___ No___ ¿Por qué? _____

17. ¿Ha cambiado el rol de participación de la mujer? Si___ No___
¿Por qué? _____ ¿Cómo? _____

18. ¿Cuáles son los principales indicadores para evaluar resultados que utilizan para mostrar los beneficios del manejo a partir del enfoque de cuenca? Explicarlos en cada caso y preguntar si están contemplados en el plan.

a) Ambientales
b) Sociales
c) Económico-productivos
d) Otros. Porqué?

19. ¿Existe coordinación con otros estados, municipios o comunidades que compartan la cuenca? ¿Cuáles son los factores que promueven tal coordinación? Si no existe coordinación, ¿cómo trabajan? _____

20. ¿Perciben alguna contradicción entre los objetivos locales y las políticas federales o estatales? Por ejemplo objetivos de conservación vs. financiamiento del desarrollo urbano, rutas de transporte, promoción turística, etc. derivados de intereses encontrados (agenda económica-productiva vs. problemas ambientales)

_____

21. ¿Cuáles son los retos principales para lograr un manejo integral de los recursos naturales en la cuenca?. Si el entrevistado no lo percibe, será necesario que el entrevistador lo identifique a partir de la misma entrevista.

- ☐ Presupuesto
- ☐ Coordinación
- ☐ Cooperación
- ☐ Asesoría
- ☐ Estudios técnicos
- ☐ Disponibilidad de la comunidad

☐ Otros. Explique _____

22. ¿Existen problemas relacionados con la tenencia de la tierra que afecten el manejo de cuenca? Por ejemplo Propietarios vs. ejidatarios vs. comuneros vs. gobierno; definición de derechos de propiedad; posiciones en contra al proyecto de adopción del enfoque de manejo de cuenca, etc.

_____

23. ¿Existe alguna condición propia de la población indígena que haya influido en la implementación del manejo de cuenca y su desarrollo?
Si___ No___ ¿Por qué? _____

24. Favor de describir las principales forma de participación social

a) Quién participa y cómo
b) Tareas específicas por grupos de población
c) Cómo funcionan los incentivos de participación
d) Existe participación en toma de decisiones
e) Existe participación en ejecución y operación del proyecto (acciones)
f) Existe participación en la etapa de evaluación
g) Capacidad para generar acción colectiva. Coméntelo

ANEXO 3

Microcuenca Emiliano Zapata
Municipio de Villa de Arriaga
SAN LUIS POTOSÍ

1. LOCALIZACIÓN

La microcuenca Emiliano Zapata pertenece a la Región Hidrológica RH-26 Pánuco, se encuentra dentro de la Cuenca del Río Taquín y de la Subcuenca Río Santa María Alto en el Municipio Villa de Reyes al suroeste del Estado de San Luis Potosí. Esta microcuenca tiene una superficie de 6,017 ha. Sus coordenadas son 21° 54' 36" Y 21° 59' 27" latitud y 100° 55' 00" y 101° 03' 08" longitud (véase el mapa en el anexo cartográfico). El Río La Laja es el cauce principal que cruza por la mitad de la microcuenca con una longitud de 17,825.44 m.

La zona urbana del núcleo ejidal, que ocupa esta microcuenca casi en su totalidad, se encuentra a 4 km de la carretera 57 a Villa de Reyes, a 20 minutos de la ciudad de San Luis Potosí.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El clima en esta zona es semiseco templado con una precipitación media anual de 300 mm. La vegetación varía a lo largo de la microcuenca: en la parte baja existen pastizales y cultivos; en la parte media, en donde se ubican los agostaderos y algunos cultivos, la vegetación comprende principalmente matorral espinoso y, en la parte alta existe bosque de encino y matorral mediano y esclerófilo. En las dos últimas, existe fuerte evidencia de procesos de degradación importantes por erosión hídrica.

En su mayoría los suelos son superficiales representados en la parte baja por Xerosol Haplico, Phaeozem aplico y fluvisol eútrico; en la parte media por Litosol Eútrico y en la parte alta predomina Litosol eútrico. La fauna más representativa de esta región se compone por coyotes, correcaminos, liebres, víboras de cascabel y zorrillos.

Los cultivos principales son maíz y frijol para autoconsumo y chile ancho y la alfalfa para su comercialización en el mercado local, principalmente en Guanajuato. En general, la agricultura es de temporal, pero cuando hay disponibilidad de agua en las presas "Los Izquierdo" y "La Providencia" se practica el riego en algunos terrenos de cultivo, especialmente para el cultivo de chile ancho y alfalfa.

Las presas arriba mencionadas, el tramo del Río La Laja y un ojo de agua que se encuentra al noreste de la microcuenca, son sus principales cuerpos de agua, mismos que son utilizados para actividades agrícolas y pecuarias.

La ganadería es la principal actividad económica del ejido (ganado bovino de especie "criolla") y se practica de manera extensiva sobre agostaderos que se ubican en la parte media de la microcuenca y que corresponden principalmente, en el área común del ejido.

Esta microcuenca alberga alrededor de 1,990 habitantes distribuidos en 5 localidades, las cuales, de acuerdo con la CONAPO (2000) presentan un índice de marginación alto y muy alto.

La principal zona urbana y las pequeñas localidades que la rodean se encuentran en la parte baja de la microcuenca. La mayor parte de la superficie dentro de esta unidad pertenece al Ejido Emiliano Zapata constituido por decreto presidencial desde 1938. Actualmente, de acuerdo con los planos elaborados por el PROCEDE y validados por el RAN, en este ejido existen 151 ejidatarios con derechos y 154 posesionarios. La superficie total de esta propiedad es de 10,132 ha.

Microcuenca Emiliano Zapata, San Luis Potosí			
Datos socioeconómicos, 2000			
	Población	% población analfabeta de 15 años y más	Marginación
Estado de San Luis Potosí	2,299,360	11.29	Alto -0.7211
Municipio de Villa de Reyes	40,602	13.63	Alto -0.07519
Microcuenca E. Zapata	1,990	26.9 (promedio)	_
Emiliano Zapata	1,206	15.11	Alto -075312
La Lagunita de Los Jasso	67	12.5	Alto -046895
Los Pocitos	61	51.85	Muy alto -1.33499
La Presa (La Presita)	603	25.32	Muy alto -0.53588
La Providencia	53	29.63	Alto -0.31423

Fuente: elaboración propia con datos de CONAPO (2000).

3. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

La adopción de un enfoque de cuenca en el municipio de Villa de Reyes en el Estado de San Luis Potosí inició en 2001 en la microcuenca "Rodrigo". El principal promotor de estos proyectos ha sido el FIRCO como responsable de la implementación del Programa Nacional de Microcuencas, con la salvedad de un interés especial por parte del Gobierno Estatal para adoptar esta metodología de trabajo.

En el 2002, ante invitación expresa del FIRCO y la evidencia de un incremento de los apoyos económicos y en especie en la microcuenca vecina ("Rodrigo"), los habitantes del ejido Emiliano Zapata aceptaron trabajar bajo este enfoque, decisión que tuvo que ser aprobada por la Asamblea del núcleo ejidal, de acuerdo con la ley correspondiente en la materia.

Entre 2002 y 2003 se llevaron a cabo los trabajos técnicos para la elaboración del Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC) de la Microcuenca Emiliano Zapata y las reuniones participativas. Sin embargo, es hasta 2004 cuando se inician las primeras acciones orientadas a la restauración y rehabilitación de la microcuenca con obras de conservación de suelo y agua.

4. ORGANIZACIÓN PARA LA ADOPCIÓN DEL PROYECTO

En este caso, la adopción del enfoque de cuenca para el manejo de sus recursos naturales, no requirió de nuevas estructuras de organización o asociación para el manejo de la microcuenca. Puesto que el territorio de la microcuenca comprende gran parte de la superficie ejidal, se mantiene la Asamblea del ejido como la instancia social máxima en el proceso de toma de decisiones, atendiendo los criterios normativos señalados en la Ley Agraria. Del mismo modo, para el desarrollo y ejecución de acciones dentro de la microcuenca, se ha mantenido la práctica de crear comités específicos por proyectos determinados (Comités Pro-Obra o Pro-proyecto) constituidos por la misma Asamblea. En algunos casos, incluso, las reglas de operación de los programas gubernamentales condicionan la entrega de recursos a la integración de estos comités, con el propósito de favorecer la transparencia y rendición de cuentas, tanto al interior del ejido como de las mismas entidades gubernamentales que ejercen los recursos.

En este proceso, el denominado PRPC adquiere una importancia relevante, ya que además de contener un diagnóstico integral de las condiciones sociales, económicas y ambientales de la microcuenca, representa la cristalización de un acuerdo social básico entre los actores que intervienen en el manejo de los recursos naturales. De este plan se derivan las acciones estratégicas para incrementar la productividad y promover la conservación de vegetación, agua y suelo en la microcuenca, así como una priorización de las inquietudes y necesidades de los habitantes del ejido Emiliano Zapata. El cronograma de acciones propuestas en el plan se extiende hasta el año 2007.

De acuerdo con el Presidente del Comisariado Ejidal, como resultado del proceso de adopción de un enfoque más integral para el manejo de sus recursos naturales, los habitantes han advertido la erosión hídrica como problema principal que perjudica sus presas ("Los izquierdo" y "La Providencia"), y reconocen como la causa principal de este proceso, el sobrepastoreo de las áreas de agostadero. Del mismo modo, identifican que el problema de la baja productividad de sus actividades agropecuarias es resultado de un manejo intensivo de los recursos aunado a la baja calidad genética de las especies utilizadas.

A pesar de ello, los ejidatarios y posesionarios han expresado su deseo de mantener la actividad ganadera como actividad productiva principal. Para respetar esta decisión se acordó la introducción de una serie de técnicas diferentes a las tradicionales para asegurar un manejo sustentable, entre las cuales se aceptó, en un primer momento, la introducción de un sistema de rotación de ganado y la creación de una reglamentación específica sobre el uso de potreros, para después introducir ganado genéticamente mejorado. El propósito es generar un mayor rendimiento económico con menores impactos ambientales.

El proceso de elaboración de PRPC, fue dirigido por el técnico responsable (contratado a partes iguales por el FIRCO y el Municipio Villa de Reyes), pero incluyó una fuerte participación

de los habitantes de la microcuenca –especialmente de los ejidatarios–, tanto en la parte de diagnóstico como en la selección de proyectos prioritarios. Por lo tanto, el consenso que respalda este plan lo convierte en el instrumento principal que guía las decisiones y acciones de los habitantes, especialmente aquéllas relacionadas con sus actividades productivas y el manejo y conservación de sus recursos naturales.

Como consecuencia de lo anterior, no ha existido la necesidad de crear un instrumento de financiamiento especial para las acciones de la microcuenca, y se mantienen únicamente los canales de financiamiento propios del ejido (individuales o colectivos) provenientes de programas de gobierno federales, estatales o municipales, así como aquellos obtenidos por actividades colectivas, como son los aprovechamientos extractivos de grava y arena que actualmente realiza el ejido.

De esta manera, los recursos para realizar las acciones de restauración y conservación de suelo y vegetación provienen principalmente de programas de gobierno, y han sido aplicados en el área común de la propiedad ejidal (agostaderos) bajo la perspectiva de cuenca. Entre estos programas podemos identificar los de las siguientes agencias:

FIRCO y Ayuntamiento de Villa de Reyes.
Financiamiento para la elaboración del PRPC la Microcuenca Recursos aportados para el pago de un técnico de la microcuenca. La forma del pago es bipartita: 50% del pago lo aporta el ayuntamiento y el otro 50% está a cargo del FIRCO. El monto implicado es de aproximadamente 120, 000 pesos anuales.

CONAZA, Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva (PIASRE).
Aportación de recursos para la construcción de presas de gavión. Adicionalmente, se financió la construcción de una red 7 km de conducción de agua para uso pecuario en la parte baja de la microcuenca.

SEMARNAT, Programa de Empleo Temporal.
Pago de jornales a quienes participan en la construcción de las presas de gavión, presas filtrantes, levantamiento de cercos y reforestación.

CONAFOR.
Aportación de plantas para la reforestación de la microcuenca utilizando principalmente agave, nopal y leucaena por ser de aptitud para forraje para el ganado.
Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés)-Programa de Apoyo a Proyectos de Inversión Rural (PAPIR), Alianza para el Campo.
Instalación de un modulo solar para el bombeo de agua para consumo animal y el riego de árboles frutales. El GEF aportó 30%, Alianza para el Campo 50% y el 20% restante lo aportaron los ejidatarios de Emiliano Zapata.
Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hídricos (SEDARH), Estado de San Luis Potosí.

Material para la construcción de los cercos divisorios de los potreros y semilla mejorada de maíz y frijol.

INIFAP
Realización de talleres de capacitación sobre temas como uso de semillas mejoradas, elaboración de reglamentos para áreas de uso común, mejoramientos de suelos y educación ambiental.

5. PRINCIPALES ACCIONES

Las diferentes acciones realizadas desde este enfoque en la microcuenca Emiliano Zapata, atienden el objetivo señalado de mantener la actividad ganadera mediante un aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, por lo tanto se han concentrado en la recuperación de agostaderos mediante prácticas de conservación de suelos y restauración de la vegetación.

Estas actividades se realizan de acuerdo a la disponibilidad de personas y acceso a recursos para obras de conservación de suelos y reforestación (dado que la mayoría de éstas se han dispuesto en las áreas comunes del ejido, se programan cuando los trabajos de cultivo en las parcelas individuales han terminado).

Este proceso inició con la definición de un área de "exclusión" de aproximadamente 100 has. donde se realizaron acciones de reforestación con agave nativo, agave blanco (por cierto, con bajo nivel de sobrevivencia por no ser especie nativa), nopal, y leucaena; asimismo, se incorporaron algunos pastos forrajeros. La reforestación con estas especies se realizó utilizando trazos con curvas de nivel.

Por otro lado, como parte de las acciones orientadas a la estabilización de suelos se han construido en la parte media de la microcuenca 25 presas de gavión, 55 presas filtrantes de piedra acomodada y se han realizado cabeceos de cárcavas en los puntos más frágiles.

Posteriormente, para efectos productivos se llevó a cabo el desazolve de las presas y se construyó una red de distribución de agua para abastecer nueve abrevaderos para uso ganadero a lo largo de 7 Km. en la zona adyacente al área de "exclusión". En esta parte de la microcuenca, se establecieron ya 10 potreros totalmente circulados. La meta establecida es tener a disposición 12 potreros para un número aproximado de de 1,000 cabezas de ganado bovino.

Finalmente, cabe señalar que, como acción experimental, se estableció una parcela para iniciar un proyecto de cultivo de árboles frutales, especialmente de chabacano, cercana al ojo de agua, al noroeste de la microcuenca.

6. TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS

Sistema biofísico

En tan sólo dos años de trabajo se han alcanzado algunos cambios visibles en términos biofísicos. Se percibe una recuperación de la vegetación en los matorrales en el área de exclusión y, aunque no se han corregido los procesos de erosión que inician en la parte más alta de la microcuenca (cabecera), los entrevistados aseguraron que las acciones que se han realizado hasta

ahora, han logrado controlar parcialmente el arrastre de sedimentos hacia las presas, que ya han sido desazolvadas. La introducción de ganado genéticamente mejorado aún queda pendiente, así como la eficacia del sistema de rotación de potreros y los acuerdos que lo sustentan.

Sistema social

El reconocimiento compartido de que el sobrepastoreo de los agostaderos es la causa principal del deterioro de sus suelos y vegetación aunado al deseo de mantener la ganadería como principal actividad productiva, han facilitado el establecimiento de acuerdos para introducir técnicas de manejo sustentables y aceptar la adopción de una nueva reglamentación sobre el uso de potreros con el objetivo de mejorar el aprovechamiento de los agostaderos, detener la pérdida de la cubierta vegetal y controlar la erosión del suelo.

De manera adicional, los ejidatarios de Emiliano Zapata se han percatado que trabajar bajo el esquema de microcuencas les ha facilitado el acceso a recursos económicos de una gama de programas federales y estatales que se ajustan a sus necesidades y que, existen ciertos programas que impulsan las actividades de conservación que pueden aprovechar para obtener un incremento en su ingreso y conservar su capital natural.

Por otro lado, este caso muestra que los límites entre las propiedades imponen obstáculos en el manejo integral de las microcuencas que suponen costos de organización entre actores sociales que, al menos en este caso, los actores no están dispuestos a afrontar. En el ejido Emiliano Zapata no existen problemas o conflictos sobre la tenencia de la tierra que obstaculizaran el manejo conjunto de su propiedad; sin embargo, dado que el ejido no abarca la totalidad de la microcuenca, no se ha podido realizar trabajos de conservación de suelos en la parte alta, en donde se originan los procesos de erosión. Esta zona forma parte del territorio del ejido San Juan de Guadalupe y, hasta el momento del estudio, no había existido ningún tipo de acercamiento entre los dos ejidos para incorporarlos en el proyecto, de lo que resulta un manejo parcial de esta microcuenca.

Al interior del ejido, por otra parte, es significativo el nivel de comunicación y coordinación que se ha alcanzado entre productores ejidatarios, aunque no es del todo evidente una relación similar con el resto de los habitantes de las comunidades que existen en la microcuenca. Los proyectos sociales son pocos (agua potable y drenaje) y aún se encuentran en la etapa inicial. Sin duda, esto podría cambiar en el futuro, pero tratándose de un programa con tan sólo dos años de vigencia, es difícil expresarlo con seguridad.

A pesar del corto tiempo de aplicación del manejo de la microcuenca, éste es un ejemplo que podría servir de utilidad para mostrar como la organización propia de los ejidos como institución social puede ser capitalizada para promover el enfoque de cuenca para un aprovechamiento racional de los recursos a favor de la comunidad. Especialmente en casos como éste, la organización ejidal es el eje de la coordinación en la microcuenca, aunque finalmente, el éxito del caso dependerá de la acción coordinada entre núcleos ejidales y el nivel de colaboración que se alcance a nivel comunitario.

Los principales factores de los que podría depender el mantenimiento de este esquema de trabajo en el futuro estarían dados, en primer lugar, por la continuidad de la asesoría técnica y

especializada para la formulación y ejecución de proyectos productivos, así como el acompañamiento institucional que favorece la disposición de los ejidatarios a la acción colectiva para la solución de problemas comunes. En segundo lugar, pero no menos importante, está la existencia de programas que, como el PET, destinen recursos para el pago de acciones de conservación y restauración ambiental. Estos programas son de gran importancia para incentivar la participación de los productores en el trabajo colectivo sobre áreas de acceso común del ejido.

REFERENCIAS

SAGARPA-FIRCO-Gerencia Estatal de San Luis Potosí.

FIRCO-Ayuntamiento Villa de Reyes, Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca Emiliano Zapata, Mpio. Villa de Reyes, S.L.P., 2005.

Entrevista a Raúl Cordero Aguilera, Técnico Operativo de Microcuenca, FIRCO (asesoría, dirección y seguimiento del PRPC).

Entrevista a Juan Arredondo Martínez, Presidente del Comisariado Ejidal E. Emiliano Zapata

Entrevista a José Estrada Camacho, Consejo de Vigilancia del Ejido Emiliano Zapata

• • •

SUBCUENCA CUXTEPEQUES MUNICIPIO CONCORDIA CHIAPAS

1. LOCALIZACIÓN

La subcuenca del río Cuxtepeques abarca una superficie de 609.97 km^2, localizándose en la porción centro-suroeste del Estado. Su ubicación está dada por los paralelos 15° 33' 00" y 16° 10' 12"de latitud norte y entre los meridianos 92° 42' 36" de longitud oeste.

La subcuenca está representada por 6 microcuencas: Cuxtepeques Alta, Cuxtepeques Media, EL Plan, El Negrito, EL Naranjo y El Zapote. .

Los principales afluentes del Rio Cuxtepeques son los arroyos El Plan, El Negrito, El Zapote y El Naranjo. El río Cuxtepeques descarga sus escurrimientos superficiales en el Embalse José López Portillo, que a su vez desfoga hacia la presa Belisario Domínguez (ésta última ya no está dentro de la subcuenca) (véase mapa en el anexo cartográfico).

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta cuenca pertenece a la región fisiográfica de la Sierra Madre de Chiapas, cuyo amplio relieve determina un gradiente climático de templado húmedo en las partes altas a un clima semicá-

lido a cálido subhúmedo en las partes bajas de la subcuenca. A lo largo de este gradiente se disponen tipos de suelo como Acrisoles, Litosoles y Luvisoles, en la parte alta, Cambisoles y Regosoles en la parte media y baja de la subcuenca.

La vegetación natural está compuesta predominantemente por bosques de pino-encino, bosques mesófilos y selva mediana subperennifolia.

La subcuenca abarca parte de las áreas de la Reserva de la Biósfera el Triunfo por lo que alberga gran variedad de especies faunísticas como mamíferos y aves, entre los que encontramos el pavón, el dragoncillo verde, la nauyaca verde, la tangara de alas azules, el tlacuache, oso hormiguero arborícola, matraca chiapaneca, quetzal, jaguar, puma, ocelote, entre otros.

La mayor parte de la subcuenca se ubica en el Municipio de La Concordia, donde las principales localidades son Cuxtepec y Plan de Libertad, ubicadas ambas en la parte alta de la subcuenca y Nuevo Paraíso, localizada en la parte baja.

La marginación alta explica la migración hacia la cabecera municipal u otras ciudades del país.

La tenencia de la tierra es diversa, distribuida entre propiedad comunal y privada, sin presencia de conflictos evidentes.

Las actividades principales en la parte media de la cuenca son la ganadería (bovino) con un manejo extensivo, así como agricultura de temporal (maiz, frijol, sorgo) destinada para el autoconsumo. En la agricultura de riego se dispone papaya, maíz de alto rendimiento, forrajes como zacate estrella, zacatón, zacate bermuda y algunos frutales como naranja y mango.

El principal aprovechamiento del agua superficial es para el riego aguas abajo de la presa El Portillo (Distrito de Riego 101 Cuxtepeques). Además en la presa se realiza la captura de pescado, principalmente mojarra,

El agua de la presa se utiliza para uso doméstico por parte de las comunidades, mientras que los arroyos semi-permanentes son de acceso abierto a los habitantes de las localidades para uso humano y pecuario.

3. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

Entre los principales problemas de la cuenca se identifica la deforestación de la parte alta y media de la cuenca y los incendios forestales; los intensos problemas de erosión de suelos, principalmente por el sobrepastoreo y la agricultura de laderas; la contaminación de los ríos por residuos sólidos de origen doméstico, provocando el azolve del embalse López Portillo; el saqueo de fauna principalmente en la Reserva de la Biósfera El Triunfo y los altos índices de marginación y pobreza.

A solicitud de los usuarios y productores de la subcuenca y con el interés de formar un comité de cuenca, la CNA realizó un estudio diagnóstico general de la subcuenca Cuxtepeques en el año 2000. A su vez la Delegación SEMARNAT–Chiapas firma un convenio de colaboración con la CFE y UACh para elaborar un diagnóstico de la parte media y alta de la cuenca de los Cuxtepeques, donde también se encuentra la Reserva de la Biosfera "El Triunfo". Este diagnóstico fue elaborado por el grupo consultor MICAS A.C. A partir de este momento se establece el Comité de Cuencas del río Cuxtepeques.

Además de las instituciones mencionadas, FIRCO se incorpora mediante su Programa de Microcuencas para la elaboración del Plan Rector de Conservación y Producción (PRPC) de seis microcuencas.

En 2005 se forma un grupo técnico interinstitucional de la subcuenca como una necesidad de analizar y evaluar el desarrollo de las acciones.

4. ORGANIZACIÓN PARA LA ADOPCIÓN DEL PROYECTO

El comité de cuencas está representado por un coordinador, que en este caso encabeza el presidente municipal, vocales que son todos los representantes de los usos agrícola, pecuario, público, silvícola y dos consejos honoríficos y las instituciones en calidad de invitados SEMARNAT, FIRCO y CNA que funge como secretario del comité. Otro organismo importante es la Gerencia Técnica de la Cuenca que se constituyó formalmente en el año del 2004; el Gerente fue propuesto por el grupo de usuarios.

Los miembros del Comité son relevados de su cargo cada 3 años y no reciben ninguna retribución económica.

El primer borrador del Plan de Manejo incluye solo la parte alta y media de la subcuenca, aunque existen representantes de la parte baja en el comité. Este proceso fue dirigido por la UACh y la instrumentación está a cargo de la Gerencia Técnica de la Cuenca Río Cuxtepeques, la cual tiene la función de crear, coordinar, promover y crear instrumentos de planeación que permitan conjuntar voluntades, capacidades y recursos para la ejecución de proyectos productivos y de conservación en la subcuenca.

El Plan de Manejo fue elaborado bajo un estudio diagnóstico titulado "Elaboración del Plan de Manejo integral de la microcuenca Cuxtepeques Alta, municipio de la Concordia Chiapas", dicho estudio tiene el propósito de describir en primera instancia las características, limitaciones y distribución geográfica de los elementos que hacen posible el funcionamiento del sistema ecológico en la zona.

No existe instrumento de financiamiento interno. Los recursos necesarios para la ejecución de las diversas acciones son gestionados a través de la gerencia técnica a las diversas instituciones públicas.

Los principales programas federales y estatales de donde se han obtenido recursos para las acciones realizadas provienen de:

- CFE en un inicio aporta pagos compensatorios por cambio de uso de suelo, además aportó financiamiento para la construcción de torre contra incendios
- Conaza y SDR participan con PIASRE para acciones de conservación y restauración de suelos
- SEMARNAT con apoyo del PET
- FIRCO-Ayuntamiento municipal de La Concordia con el financiamiento para la elaboración de los PRPC de las 6 microcuencas de la Subcuenca
- INIFAP pago de salarios de técnicos, financiamiento en especie (vivero)
- CONANP financiamiento de acciones de protección, vigilancia, combate de incendios, inventario florístico, café y monitoreo biológico

- CONAFOR con programa de conservación y restauración de suelos, programa de reforestación y pago por servicios ambientales de corte hidrológico en la microcuenca Plan de la Libertad
- TNC a través de la CONANP
- IHNE-TNC-SEMARNAT-Minera Caracol para la contratación del Gerente Técnico de la subcuenca.

5. PRINCIPALES ACCIONES

La estrategia de trabajo inició enfocándose en la parte alta y media de la subcuenca y dentro de ella, la mayoría de las acciones se concentró en la microcuenca del Naranjo. En esta zona se han realizado las siguientes acciones:

- Obras de conservación de suelo y agua: labranza de conservación, barreras de muro vivo, leguminosas de cobertera, presas filtrantes de piedra acomodada, presa de gaviones, presas filtrantes con bulto de arena
- Reforestación: creación de vivero semirústico con especies de pino cembroides y pinus chapensis
- Acciones de prevención de incendios: brechas corta fuego, control de roza tumba y quema, brigadas de monitoreo, torre de vigilancia equipada con comunicación de radio
- Mejoramiento: Transferencia de tecnología, alternativas de producción, capacitación y talleres con aspectos técnicos, educación ambiental, intercambio de experiencias entre instituciones y productores
- En el año 2005 se introdujeron parcelas demostrativas de maíz genéticamente modificado sin un análisis ambiental y social previo, con la finalidad de aumentar la resistencia a plagas y el rendimiento.

6. TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS

Un problema recurrente antes de la implementación del MIC fueron los incendios e inundaciones. Por ello, con las acciones de prevención de incendios (brechas corta fuego, control de roza, tumba y quema), monitoreo (brigada de monitoreo contra incendio y torre de vigilancia) y combate a través de brigadas, existe la percepción de haber disminuir la tasa de incendios forestales hasta en un 30%.

Asimismo, la percepción entre el líder entrevistado y algunos usuarios sobre las primeras acciones de conservación de suelos, como labranza de conservación, barreras vivas, abono orgánico, es que disminuyó el arrastre de sedimentos el cual se veía reflejado en la calidad de agua, tanto en la parte media y baja.

Sin embargo, los usuarios muestran inconformidad por la falta de la inclusión de sus observaciones en la elaboración del plan de manejo de la subcuenca. Posiblemente por ello, entre otras razones, la participación de la población en las acciones está condicionada al pago de jornales (PET).

La formación del comité de cuenca facilita la coordinación y la concurrencia entre las instituciones federales y estatales para conjuntar esfuerzos. En el caso de este comité, los representantes de los usuarios tienen un fuerte liderazgo y mantienen una estrecha fiscalización de los acuerdos. Para el desarrollo del proceso de manejo de la cuenca Cuxtepeques, es evidente el liderazgo gubernamental de la Delegación SEMARNAT de Chiapas.

REFERENCIAS

Entrevista al. Ing Francisco Paniagua Girón, Gerente Técnico de la cuenca del río Cuxtepec, Municipio de la Concordia, Chiapas. cuenca_cux@yahoo.com.mx

Elaboración del Plan de Manejo Integral de la microcuenca Cuxtepeques Alta, municipio de La Concordia, Chiapas. Abril 2004. SEMARNAT-UACh. www.semarnat.gob.mx/chiapas/

• • •

MICROCUENCA EL VARAL SUBCUENCA LA PURÍSIMA MUNICIPIO DE GUANAJUATO GUANAJUATO

1. LOCALIZACIÓN

La microcuenca El Varal recibe este nombre por contener parcialmente el territorio del Ejido El Varal y Anexas. Presenta una superficie de 747 ha y se encuentra ubicada dentro de la Subcuenca La Purísima en el municipio de Guanajuato. Esta subcuenca se encuentra inmersa dentro de las 130,000 ha que forman la Sierra de Santa Rosa, clasificada como región prioritaria por la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO). Se sitúa entre los 21° 7' 24.7'' y 21° 11' 11.8'' de latitud norte, y los 101° 13'26.6'' y 101° 14'56.6'' de longitud oeste (véase mapa en el anexo cartográfico).

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

La vegetación de la microcuenca se compone de bosques de encino ampliamente distribuidos en su superficie. Entre las principales especies animales se encuentran zorro, armadillo, venado.

Su población es de 65 personas distribuidas en dos localidades que, de acuerdo con la CONAPO (2000) presentan un índice de marginación alto. Los bajos ingresos obtenidos por las familias de esta microcuenca provenientes de sus actividades productivas son causa de un fuerte movimiento migratorio. Asimismo, el uso doméstico de la leña es causa de frecuentes enfermedades respiratorias, especialmente para mujeres y niños.

El agua utilizada en las actividades domésticas se extrae de pequeños manantiales o veneros del lugar, en tanto que para uso pecuario se construyen bordos de captación pluvial. Las actividades principales son la agricultura de temporal, la ganadería (bovino) y la producción de carbón vegetal. Los productos obtenidos son utilizados para autoconsumo y comercialización en el mercado local.

Al iniciar la adopción del enfoque de cuenca, el problema ambiental más preocupante para la población fue el aumento del crecimiento de las escorrentías que hacían crecer el río en periodos de lluvia provocando el cierre de caminos y arrastre de sedimentos.

Entre los principales problemas de la microcuenca se identifica la existencia de un aprovechamiento forestal para la producción de carbón vegetal sin programa de manejo del recurso, lo que representa una amenaza para este recurso; sin embargo, hasta entonces carecían de medios sólidos para encontrar alternativas productivas que disminuyeran este tipo de prácticas.

3. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

La adopción de un enfoque de cuenca en el municipio de Guanajuato inició en 1996 con la implementación del programa de microcuencas a nivel estatal propuesto por la administración de Vicente Fox. De hecho, el estado de Guanajuato fue laboratorio de experimentación y cuna del Programa de Nacional de Microcuencas.

Desde entonces, el municipio inicia su participación en el desarrollo comunitario adoptando el esquema de manejo integral de las microcuencas como un programa estatal. Actualmente cuenta con una guía para la elaboración de los Planes Rectores de Producción y Conservación (PRPC). Su principal utilidad es la de servir como un instrumento propone una priorización de los problemas sociales, económicos y ambientales de las localidades inmersas en una microcuenca con el propósito de facilitar la organización del trabajo. Se procura que las acciones propuestas en este documento sean compatibles, a su vez, con el plan de manejo de la subcuenca a la que pertenece, en este caso, La Purísima. (este plan fue realizado por la Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación, ANEI y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA a petición del municipio de Guanajuato).

A partir de 1998, el M.V.Z. Juan Carlos Pérez, Director de Proyectos Productivos y Ecológicos quedó a cargo de este proyecto en el municipio de Guanajuato. Su conocimiento sobre la región y el constante trabajo con las comunidades, así como la posibilidad de obtener mayores recursos para fortalecer las actividades rurales, le ha valido la permanencia durante tres administraciones municipales aplicando esta metodología.

Guanajuato es un municipio de baja marginalidad, por lo que no tiene acceso a ciertos programas federales o estatales que consideran el índice de marginación a nivel municipal como indicador para asignación de recursos. Por lo tanto, el financiamiento para proyectos de conservación y restauración, especialmente otorgados por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Secretaría de Medio Ambiente (SEMARNAT) y la Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural y Pesca (SAGARPA), se presenta como oportunidad para trabajar en áreas rurales promoviendo un aprovechamiento más sustentable de los recursos naturales, su rehabilitación y la promoción de proyectos productivos.

Asimismo, dada la posibilidad de otras fuentes de financiamiento privado e internacional (Sitios Ramsar), Juan Carlos Pérez trabaja con la organización Cuerpos de Conservación Guanajuato, A.C. El apoyo de esta ONG se manifiesta principalmente en términos de recaudación de recursos para proyectos especiales, pero también es de gran utilidad en materia logística, ya que da seguimiento a proyectos productivos y ecológicos entre las múltiples localidades de la Sierra de Santa Rosa. La Dirección de Proyectos Productivos y Ecológicos calcula entre 1998 y 2003, un aproximado de recursos invertidos de $26,691,789.00.

Desde los primeros acercamientos con la comunidad de El Varal en el 2003, fue evidente la aceptación del programa, pues sabían que, a través de éste, se facilitaba la posibilidad de ejercer programas federales como el Programa de Empleo Temporal que les permitiría mejorar sus ingresos a partir de proyectos de conservación y restauración bajo supervisión y asesoría del municipio. El proceso inicia al contactar al Delegado Municipal que en este caso es el Presidente del Comisariado ejidal y mediante un modelo de planeación participativa se elaboró el PRPC para la microcuenca. El acceso a la información no fue difícil pues el municipio contaba ya con un diagnóstico a escala 1:15000 para la subcuenca la Purísima. La aprobación del plan correspondió a la asamblea ejidal.

Como antecedente directo del Programa Nacional de Microcuencas, esta etapa fue similar a la seguida por los casos de manejo de microcuenca dirigidas por el Fideicomiso de Riesgo Compartido. Como antes se mencionó, en este caso el FIRCO no participa debido a su restricción de trabajar en zonas prioritarias y de alta marginación, clasificación en la que no entra este municipio.

4. ORGANIZACIÓN PARA LA ADOPCIÓN DEL PROYECTO

Para trabajar bajo el enfoque propuesto por el manejo integral de microcuencas, a nivel municipal se creó, desde 1998, la Dirección de Proyectos Productivos y Ecológicos, en la Dirección General de Desarrollo Económico dentro de la estructura del H. Ayuntamiento de Guanajuato. La información proporcionada para la elaboración de los PRPC de las microcuencas del municipio de Guanajuato se desprendió del "Diagnóstico y Plan de Rehabilitación de la Subcuenca Guanajuato" elaborado por la Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación A.C. y con asesoría del IMTA. Este plan propone como unidad de acción interna cada una de las 27 microcuencas.

Los trabajos en la microcuenca El Varal, se apoyan en la estructura ejidal únicamente (Asamblea, Comisariado Ejidal y comités de trabajo). Hasta ahora no existe asociación de ejidos, ni relaciones de cooperación con pequeños propietarios, aunque dada la situación de las propiedades y la definición natural de la microcuenca, creen que ésta será necesaria en algún momento.

La inclusión de la participación social a lo largo de la elaboración del PRPC es su principal estrategia para asegurar su aceptación, generación de compromisos, adopción y cumplimiento.

El financiamiento proviene principalmente de la gestión de recursos con instituciones federales y estatales para proyectos de reconversión productiva y conservación ambiental.

5. PRINCIPALES ACCIONES

Las diferentes acciones realizadas desde este enfoque en la Sierra de Santa Rosa como principal área receptora de trabajos se realizan de acuerdo a la disponibilidad de personas y acceso a recursos para obras de conservación de suelos, reforestación y conversión productiva. La mayoría de las acciones se llevan a cabo en las áreas comunes de los ejidos que se localizan en esta zona, pero eventualmente, algunas personas las empiezan a practicar al interior de sus parcelas. Específicamente en la microcuenca El Varal, se han realizado diversas acciones entre las que destacan las siguientes:

Conservación de suelos y reforestación

- Tinas ciegas en laderas inclinadas en áreas descubiertas y cubiertas con bosque de encino.
- Zanjas de infiltración.
- Acomodo de material vegetal muerto (hojas secas y pequeñas ramas) en zonas con bosque de encino secundario para retener sedimentos
- Surcos en contorno y uso del cajete para siembra de árboles frutales y otras especies
- Estabilización de bordos con árboles y pastos
- Reforestación con especies nativas

Sistema agrícola

- Programa de reconversión productiva árboles frutícolas (agroforestería).
- Uso de abono orgánico en milpas
- Instalación de invernaderos

Sistema pecuario

- Semi-estabulación de ganado.
- Construcción de bordos para uso pecuario.

6. TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS

Sistema biofísico

Esta microcuenca representa una unidad de trabajo del Plan de manejo y rehabilitación de los recursos naturales de la Subcuenca La Purísima. Los trabajos observados en esta microcuenca han generado algunos cambios como el incremento en la cantidad de agua presente en los manantiales, retención de sedimentos en áreas forestales y la disminución de escorrentías tanto en términos de volumen como de velocidad, lo que representaba un riesgo para la población de las localidades que se localizan muy cerca de las corrientes de agua. Asimismo, se percibe la conservación y recuperación de pequeños parches de vegetación como resultado de las actividades de conservación de suelos y reforestación.

Sistema social

En cuanto al sistema socioeconómico, los programas gubernamentales de empleo temporal para proyectos de conservación y restauración han representado un incremento de empleos e

ingresos que reducen los incentivos de migración. Por otro lado, se estima que los proyectos de agroforestería, cultivo de flores de ornato y la cosecha obtenida de árboles frutales, redundará en un incremento significativo de los ingresos familiares.

Se observó entre los actores entrevistados un sentimiento de satisfacción por el respeto a la organización comunitaria y al incremento de la participación que esta metodología impulsa entre las comunidades, especialmente por la integración de las mujeres en los procesos comunitarios de toma de decisiones y acceso a los beneficios de las acciones emprendidas. Con la elaboración del PRPC la población participó en el proceso de toma de decisiones y creó compromisos más estables para llevar a a cabo las etapas de implementación y ejecución de proyectos. Asimismo, al basarse en sus propias formas de organización se asegura la evaluación de proyectos y rendición de cuentas entre la comunidad.

A nivel comunitario, esta forma de trabajo proporciona a las comunidades los medios necesarios (capacitación técnica y recursos) para lograr la rehabilitación de los recursos naturales en sus propiedades y, al mismo tiempo, les ofrece alternativas productivas que les facilite obtener mejores ingresos a partir de un aprovechamiento racional de los mismos. Al unificar objetivos y metas en un plan rector, se consigue una asignación complementaria, y por lo tanto, más eficiente de los recursos institucionales que, finalmente, se traduce en un impacto mayor y más focalizado en términos sociales y ambientales.

Entre los elementos más débiles en este caso podríamos mencionar el incipiente desarrollo de capacidades de gestión de las comunidades, ya que a pesar del tiempo que han trabajado bajo este esquema, los habitantes manifiestan un alto grado de dependencia hacia las autoridades municipales representadas principalmente por Juan Carlos Pérez y hacia la organización Cuerpos de Conservación A.C., en términos de gestión de recursos, asesoría técnica para acciones de conservación ambiental y formulación y ejecución de proyectos productivos.

Por otro lado, existen problemas y dificultades en el proceso de implementación de los programas federales, ya que en algunos casos los recursos se retrasan por la falta de capacitación o el desconocimiento mismo de los funcionarios públicos locales, afectando la pronta disponibilidad de los recursos o, en ocasiones, las reglas de operación y la cantidad de papeleos y trámites requeridos para acceder a los recursos, implican altos costos para los potenciales beneficiario y provocan su desmotivación. Del mismo modo, sucede con frecuencia que los recursos, si bien existen, su entrega es retrasada y con ella, la viabilidad técnica de los proyectos se ve perjudicada (por ejemplo, en acciones de reforestación los recursos y, en ocasiones, las plantas llegan cuando la temporada de lluvias ha terminado, y esto va en detrimento de la sobrevivencia de las unidades plantadas).

REFERENCIAS

Entrevista realizada al M.V.Z. Juan Carlos Pérez García, Director de Proyectos Productivos y Ecológicos del H. Ayuntamiento de Guanajuato, Gto. y al Sr. Arturo García Lozano, Presidente de Cuerpos de Conservación Guanajuato, A.C.

Medina Mendoza, Raúl. "Conservación y manejo participativo en microcuencas de la subcuenca La Purísima, Gto." Seminario de gestión integral de cuencas hídricas. Teoría y Práctica. INE. 9 de junio

de 2004. http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/download/conserva_manejo_participa_microcuencas.pdf.

Pérez García, Juan Carlos, "Gestión de Cuencas a nivel municipal: el caso del municipio de Guanajuato", Seminario de gestión integral de cuencas hídricas. Teoría y Práctica. INE. 9 de junio de 2004. http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/download/gest_cuencas_nivel_municipal.pdf.

• • •

MICROCUENCA LA CIÉNEGA
SUBCUENCA TEPETITLÁN
MUNICIPIO DE SAN FELIPE DEL PROGRESO
ESTADO DE MÉXICO

1. LOCALIZACIÓN

La microcuenca La Ciénega se ubica dentro de la subcuenca Tepetitlán en la Cuenca Lerma Chapala, y pertenece al municipio de San Felipe del Progreso, en el Estado de México. La atención de esta microcuenca es muy importante ya que se encuentra justo antes de la Presa de Tepatitlán, la cual se ve afectada por los procesos de degradación de suelos y contaminación de agua río arriba.

Esta microcuenca, se encuentra ubicada entre las coordenadas 19°36' a 19°40'12'' de latitud norte y 100°00' a 100°04'48'' de longitud oeste. Tiene una superficie de 25.77 km^2, posee un perímetro de 31.30 km y una longitud de 6.62 km (véase mapa en el anexo cartográfico). La microcuenca es atravesada por el Río La Ciénega que le da nombre, cuya longitud es de 9.09 Km y desemboca en la Presa Tepatitlán.

La microcuenca se encuentra a 10 minutos de la cabecera municipal y a 20 minutos de la zona industrial de Atlacomulco. Para llegar a la Comunidad de San Antonio La Ciénega, por San Felipe del Progreso, se llega por carretera al Dispensario de la Soledad y a 800 metros a la derecha se toma un camino de terracería de 3 kilómetros el cuál conduce a las comunidades de la microcuenca: La Rosa, La Ciénega, San Nicolás Guadalupe, Mesa La Aguita y La Soledad.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El clima predominante es el templado sub-húmedo con lluvias en verano y la temperatura anual varía entre los 12 y los 18 grados centígrados. Los tipos de suelo son Andosol úmbrico y mólico, Planosol mólico, Luvisol crómico y Cambrisol drástico.

Por las condiciones de suelo y altitud, la vegetación natural de esta zona es el bosque de oyamel, cedro, pino, encino, madroño y roble, misma que aún existe en pequeñas proporciones en las cabeceras de la microcuenca. Asimismo, como consecuencia de la actividad antrópica existen otras especies como tejocote, tepozán, capulín, eucalipto y, en menor escala, plantas de

ornato (girasol, rosas de colores, alcatraz, clavel, margarita, hortensia, pensamiento, geranios, violetas, alhelíes y bugambilias). El aprovechamiento forestal se limita a la extracción de leña para uso doméstico.

Los principales problemas ambientales que se presentan en la cuenca son: erosión de suelos con presencia de cárcavas, reducción de áreas boscosas y una pobre calidad de suelos que se refleja en baja fertilidad, compactación y encostramiento del mismo. Asimismo, existe un fuerte proceso de contaminación del agua de ríos y arroyos por detergentes, plásticos y residuos fecales .

Para sus habitantes, la emigración hacia centros urbanos, (Atlacomulco, Toluca, Ciudad de México y, en algunos casos, Estados Unidos) es un problema ocasionado por los escasos rendimientos en la actividad agrícola, productos de mala calidad y, en consecuencia, precios poco atractivos. A su vez, reconocen que, esto es consecuencia de los fuertes procesos de degradación de sus suelos y los sistemas de producción existentes.

Los principales cultivos son maíz, frijol, haba, avena y cebada. De manera secundaria, también se encuentran cultivos de especies como nopales, quelites, berros y otras hierbas comestibles. Asimismo, existe una variedad de plantas medicinales cuyo aprovechamiento no es comercial, entre las más comunes se encuentran el árnica, epazote, ruda, hierbabuena, sábila, ajenjo, gordolobo y manzanilla.

La agricultura es de temporal con labranza animal. Solamente algunas parcelas cercanas al río emplean riego para el cultivo del maíz. La actividad pecuaria es limitada y se dedica principalmente a la cría de ganado ovino, porcino y aves de corral (pollos y guajolotes, como actividad de traspatio).

El abastecimiento de agua potable para consumo humano se obtiene de diversos manantiales repartidos a lo largo de la microcuenca. La mayor parte de la población cuenta con este servicio al interior de sus casas. Sin embargo, por una cuestión cultural muchas personas acostumbran lavar la ropa directamente en el río, lo que genera contaminación por uso de detergentes, afectando a los actores de la parte baja y deteriorando la calidad de agua de la Presa Tepatitlán.

Esta microcuenca alberga alrededor de 4,530 habitantes distribuidos en 6 localidades, las cuales, de acuerdo con la CONAPO (2000) presentan índices de marginación entre alto y muy alto. La tenencia de la tierra en la microcuenca es principalmente social y pertenece al Ejido San Antonio La Ciénega.

3. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

En 1994, la Mtra. Jeannette Arriola Sánchez realizando labores de evangelización en la población de la Zona Mazahua se percató de insuficiencias en los servicios de salud, deficiencias nutricionales y educación, así como de la nula diversificación de sus actividades económicas y deterioro de sus recursos. Desde entonces, inició de manera personal, la búsqueda de recursos económicos para corregir estas deficiencias y apoyar a estas comunidades.

Con la constitución del Patronato Pro Zona Mazahua en 1997, presidido actualmente por ella misma, se impulsaron diversas acciones encaminadas a aumentar la calidad de vida de la

Microcuenca La Ciénega, Estado de México			
Datos socioeconómicos, 2000			
	Población	% población analfabeta de 15 años y más	Marginación
Estado de México	13,096,686	6.4	Bajo
Municipio San Felipe del Progreso	177,287	27.06	Alto
Microcuenca La Ciénega	**4,530**	**35.16 (promedio)**	**Alto (promedio)**
San Antonio La Ciénega (La Rosa)	1,330	32.05	Alto
Ranchería La Ciénega	558	23.59	Alto
San Jerónimo de Dolores	1,545	43.93	Muy alto
Ranchería La Soledad	729	31.32	Alto
Mesa La Agüita	368	44.95	Alto
San Nicolás Guadalupe	Sin información	Sin información	Sin información

Fuente: elaboración propia con datos de Conapo (2000).

población mazahua que se asienta en esta región y comprende ocho municipios en el Estado de México y dos en el Estado del Michoacán . Este proyecto es sólo una línea de acción de las ocho que maneja el Patronato en su estrategia para el combate a la pobreza, a saber: salud, nutrición, educación, micro-financiamiento, talleres productivos, microcuencas, planeación participativa y plataforma tecnológica.

Ante los evidentes problemas de erosión de suelos, deforestación, pérdida de fauna nativa y contaminación del agua de los ríos, el proyecto de manejo de microcuenca surgió del Patronato como una iniciativa para mejorar la situación medioambiental de la zona y mejorar el aprovechamiento de sus propios recursos naturales.

Inicialmente, el Patronato elaboró un diagnóstico en dos etapas. La primera contempló sólo la dimensión física y ambiental en la comunidad de San Antonio La Ciénega, y en la segunda, se elaboró diagnóstico comunitario participativo, el cual retomó la parte ambiental e incluyó los aspectos socioeconómicos de las comunidades de San Antonio La Ciénega (La Rosa y La Ciénega), La Soledad, Mesa La Agüita y Calvario del Carmen (esta última fuera de la microcuenca) .

En 2004, con recursos proporcionados por la CONAZA se integraron ambas partes para la elaboración de un plan de manejo para la microcuenca, mismo que quedó a cargo de la consultora Manejo Integral de Cuencas (MICAS S.A. de C.V.). Finalmente, como parte de la metodología propuesta, se construyó un árbol de problemas, se definió un marco lógico, se propusieron soluciones, se definieron proyectos y se programó la realización de los mismos: Programa de Manejo Integral de la Microcuenca "La Ciénega" (PMIM).

Las relaciones precedentes entre el Patronato y las comunidades mazahuas facilitaron la disposición de algunos habitantes a cooperar en este proyecto. Sin embargo, dado que éste implicaba, no sólo un incremento de trabajo, sino un cambio en la forma de manejo de sus recursos, para muchos se traducía en un riesgo que decidieron no afrontar, por diversas razones. No obstante, el Patronato siguió adelante aprovechando la organización social de la comunidad Mazahua en San Antonio La Ciénega y sus capacidades para reforzar las gestiones a nivel estatal, con la esperanza de que poco a poco los demás miembros de la comunidad se fueran adhiriendo a las acciones propuestas en el programa de manejo integral de las microcuencas.

4. ORGANIZACIÓN PARA LA ADOPCIÓN DEL PROYECTO

La Microcuenca La Ciénega cuenta con un Plan de Manejo Integral elaborado por la consultora MICAS S.A. de C.V. Adicionalmente, el Patronato tiene un documento denominado Programa del Manejo Integral de Microcuencas para la Zona Mazahua .

Este Programa contiene la información biofísica, geográfica y socioeconómica de la región, así como las acciones sugeridas en materia de conservación de suelo y agua por un lado y, por otro lado, presenta propuestas de proyectos productivos y sociales para la toma de decisiones en el territorio de la microcuenca. Este documento es una conjunción de líneas de trabajo para elevar el nivel de vida de la población y la conservación de los recursos naturales de la región (bosques, suelo, agua) en un plazo de 7 años.

Su objetivo general es promover la participación y organización comunitaria, como elemento de desarrollo rural, en el establecimiento de estrategias de manejo integral de los recursos naturales encaminados a conservar, aprovechar y manejar el suelo y agua en la implementación de proyectos de desarrollo regional, con enfoque productivo que permitan la integración a las cadenas productivas locales y la inversión agroempresarial. Todo ello para lograr un impacto positivo en el ingreso de las familias, nutrición, empleo, desarrollo de recursos humanos y potenciación de capacidades. Este documento establece tres ejes de acción principales:

1. Manejo agroecológico
2. Instalación de infraestructura
3. Impulso a proyectos productivos integrales

El diseño de estas actividades está fundamentado en sistemas agro-ecológicos denominados agro-frutícolas que pretenden lograr sistemas de producción sostenibles en términos económicos y ambientales, a diferencia de las formas de producción tradicional (monocultivo de maíz) que han significado el deterioro de las condiciones ambientales de la región y baja rentabilidad de la tierra. El PMIM constituye el camino propuesto comunitariamente para integrar una cadena productiva que sea capaz de integrar sus productos al mercado regional, nacional e incluso internacional y con ello, consolidar un sistema de producción dentro de la región.

Para la implementación del PMIM La Ciénega se constituyeron cinco comités de participación comunitaria que corresponden a los cinco barrios de la Comunidad de San Antonio La

Ciénega, mismos que fungen como facilitadores de las labores informativas, administrativas y operativas en la microcuenca.

Cada comité cuenta con un presidente, un secretario, un tesorero y vocales elegidos entre los beneficiaros directos (quienes participan activamente en el proyecto). La finalidad de esta forma de trabajo es la búsqueda de acuerdos a partir de reuniones de comités que se realizan cada quince días. Posteriormente, cada uno de los presidentes se reúne con sus representados para dar a conocer la información generada en las reuniones de beneficiarios directos e indirectos, de sus respectivos barrios. Se contempla la participación de los beneficiarios indirectos para dar la oportunidad de que éstos se adhieran a las actividades poco a poco, ya sea por incentivos económicos, por la lógica misma de la acción colectiva o por convencimiento a partir de los cambios observados.

No existe un fondo propio para la microcuenca; todos los recursos se obtienen de programas de financiamiento por parte de instituciones privadas y gubernamentales. Las principales instancias captadoras de recursos son el Patronato Pro Zona Mazahua, cuyo liderazgo ha sido fundamental para el desarrollo del proyecto, y el Ejido de San Antonio La Ciénega, como propietario social del territorio, siempre y cuando las reglas de operación de los programas de gobierno así lo requieran.

En este caso, se ha cuidado especialmente que, en la medida de lo posible, la participación comunitaria no se encuentre condicionada a ningún estimulo económico con el propósito de fomentar el trabajo comunitario por sus propios beneficios, en términos de la colectividad, evitando la individualización de los mismos. En algunos casos, como reconocimiento a su participación, los beneficiarios reciben pequeños árboles frutales obtenidos del invernadero, de tal manera que puedan ir proveyendo su propia plantación.

Los principales recursos durante el último año han provenido de diferentes instancias que a continuación se enlistan:

1. La Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) a través del Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva (PIASRE) aportó recursos para el terraceo y subsoleo de 113 hectáreas, la construcción de presas de mampostería, gaviones y piedra acomodada, instalación de 16 tanques de almacenamiento de agua de 45,000 litros, 4 de 38,000 litros y una cisterna de 20,000 litros con 700 metros de manguera para líneas de conducción. Asimismo, con estos recursos se introdujeron 120 toneladas de abono bocashi en 21 ha
2. Instituto Nacional de Desarrollo Social (INDESOL), proporcionó financiamiento para la construcción de un vivero para la producción de árboles frutales y forestales.
3. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), apoyó en el establecimiento de parcelas demostrativas en 4 ha, con árboles frutales (duraznos) y aportación de recursos monetarios por medio del Programa de Empleo Temporal (PET).
4. La Fundación Wal Mart aportó el financiamiento total para la instalación de una planta tratadora de agua de lluvia para uso potable con base en la dirección tecnológica del Colegio de Posgraduados de Chapingo.
5. La Fundación Bimbo donó un sistema de bombeo eólico (papalote), el pago de honorarios

de asesores y apoyos para incorporación de 120 ton de "bocashi" en 23 ha terraceadas, así como el establecimiento de pastos y trébol rojo en taludes

6. La Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (SEDAGRO), ofreció en préstamo una maquina Buldozer D5 para los trabajos de terraceo y financió el pago por servicios profesionales
7. Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE) entregó 30,000 árboles para reforestación
8. La Presidencia Municipal de San Felipe del Progreso aportó el diesel y el pago del operador del buldózer, durante la primera etapa de terraceo
9. La Fundación Sánchez Colín donó 350 árboles frutales (durazneros y ciruelos)
10. La Comisión Nacional del Agua (CNA) prestó la asesoría para la elaboración de diagnósticos sobre la situación de descargas de aguas residuales domiciliarias
11. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR-SEMARNAT) ha ofrecido diversos cursos para capacitación comunitaria en materia forestal y conservación de suelos.

5. PRINCIPALES ACCIONES

Obras de reforestación y conservación de suelos:

- Siembra de pastos en los taludes de las terrazas.

Obras de control de escurrimientos:

- Construcción de 2 presas de mampostería.
- Construcción de 3 presas de gaviones.
- Construcción de 2 presas de piedra acomodada.

Terraceo:

- Superficie terraceada en la comunidad de San Antonio La Ciénega, en terrazas con una medida de entre ¼ y ½ hectárea y equivalentes a un total de 113 hectáreas terraceadas.

Obras de cosecha de agua:

- Instalación de 4 tanques de almacenamiento con una capacidad de 38,000 litros para abastecer de riego a los invernaderos. (Nota: Actualmente, solo se cuenta con un invernadero y faltan tres más por construir).

Barrio	Superficie (ha)
La Cañada	35.6
El Riíto	10
La Loma	8
La Palma	8.4
La Rosa	11
Total	73
San Antonio Mextepec	40
Total	113

Fuente: Programa de Manejo Integral de Microcuecas, Patronato Pro Mazahua.

- Instalación de 16 tanques con una capacidad de 45,000 litros para riego de las terrazas familiares
- Instalación de un tanque de almacenamiento de 20,000 litros para riego de una zona demostrativa de plantas de durazno
- Construcción de una planta tratadora de agua de lluvia para uso potable con una capacidad de cinco millones de litros
- Establecimiento de una bomba eólica (papalote) con una línea de conducción desde el río hasta una zona demostrativa de plantas de durazno de cuatro hectáreas
- Instalación de manguera en línea para conducción (700 m).

Sistema agrícola:
- Instalación de terrazas productivas para cultivo de maíz, frijol, haba y diversas hortalizas Con esto se pretende incentivar una asociación de cultivos
- Preparación y aplicación de plaguicidas orgánicos a base de cebolla, ajo y chile aplicados a hortalizas y a los frutales
- Incorporación de 17 toneladas de materia orgánica por terraza. En estas terrazas ya es posible sembrar maíz
- Producción y uso de abono bocashi

Manejo forestal:
- Instalación de un invernadero para la producción de frutales (durazno y manzana)
- Reforestación con oyamel en el área común del Ejido de San Antonio La Ciénega

La instalación y funcionamiento del vivero, así como la construcción de la infraestructura hidráulica para captar el agua de lluvia en tanques y cisternas, procura un mejor aprovechamiento de ésta para cultivos y uso doméstico. Del mismo modo, la creación de un sistema de captación de agua de lluvia y la instalación de la planta purificadora les permitirá tener acceso a una mejor calidad de agua para beber, con lo que se espera, reduzcan las enfermedades infecciosas gastrointestinales, así como los problemas de caries en la población infantil como consecuencia del consumo excesivo de refrescos.

Asimismo, mediante una planta tratadora de agua de lluvia se tiene la intención de mejorar la disponibilidad de agua para consumo humano. La capacidad de esta planta es de 5 millones de litros. De acuerdo con el proyecto, su utilidad se destinará para abastecer a la población de las comunidades de agua embotellada (garrafones). El precio estimado sería de 7 u 8 pesos, tres veces por debajo del precio de un garrafón en el mercado calculado actualmente entre 22 y 25 pesos.

Por otro lado, las obras relacionadas con la reforestación y la conservación de recursos naturales tienen diferentes propósitos. Las terrazas tienen la finalidad de aminorar la fuerza de los escurrimientos hídricos y controlar la erosión a través de la siembra de pastos en los taludes de las terrazas, además de retener una mayor cantidad de agua, e incrementar la humedad de suelos. Estos espacios serán destinados a prácticas agrícolas a través de una asociación de cultivos (maíz, frijol, haba, calabaza y hortalizas).

Las reforestaciones con frutales de durazno en los bordes de las terrazas se realizó con la finalidad de retener mayor humedad en suelos y por su utilidad como barreras vivas para aminorar los efectos de la erosión eólica. Adicionalmente se reforestaron árboles de oyamel en la zona común de la comunidad de San Antonio La Ciénega.

Finalmente, la introducción de energías renovables ha permitido la instalación de un sistema de bombeo de agua con uso de energía eólica (papalote). La finalidad de este sistema es bombear agua del río a un tanque cisterna de 20,000 litros de agua para regar una parcela demostrativa y experimental de especies frutales (durazno).

6. TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS

Este caso tiene la particularidad de ser dirigido y acompañado por la Fundación Pro Mazahua, asociación que goza de un liderazgo y amplio reconocimiento social entre los habitantes de estas comunidades indígenas. Las relaciones de colaboración y trabajo conjunto iniciadas hace aproximadamente doce años atrás, se han traducido en mejores condiciones sanitarias, generación de empleos, comercialización de productos y asesoría especializada para mejorar sus rendimientos agrícolas.

El objetivo del manejo de cuencas en la zona mazahua tiene como objetivo organizar el cultivo y manejo de la multiplicidad de pequeñas parcelas a fin de planear la comercialización de las cosechas a precios preferenciales en puntos de venta especializados (Wal-Mart es una de las empresas con las que el Patronato Pro Mazahua mantiene relaciones de asistencia y colaboración para construir cadenas de comercio). Para ello es necesario contener y revertir la pérdida de suelos (calculada en 30 ton/año por hectárea) y promover infraestructura necesaria para resolver el problema de la escasez del agua para uso agrícola.

Las acciones realizadas en la microcuenca La Ciénega se adaptan claramente a estos objetivos. Con el propósito de resolver el problema del agua se enseñó a los habitantes a construir módulos para la cosechas de agua de lluvia para uso doméstico y productivo y, por otro lado, el terraceo y la introducción de prácticas agroecológicas, la diversificación productiva y la introducción del sistema agroforestal con especies frutales, están dirigidos a alcanzar un aprovechamiento más racional de sus recursos a largo plazo, atendiendo las tres aristas de la sustentabilidad (económica, social y ambiental).

A lo largo de los dos años de operación de este proyecto dentro de esta microcuenca, la población que participa directamente en estas actividades, ha alcanzado un mayor conocimiento de los problemas ambientales y ha adquirido conciencia sobre la importancia del cambio de sus prácticas de aprovechamiento para poder garantizar la conservación de los recursos naturales.

Durante el recorrido de campo, se hizo evidente que los beneficiarios directos del PMIM mostraron un gran interés en la aplicación del manejo agroecológico de sus parcelas, en el conocimiento de que al lograr mayor retención de la humedad y de suelos, se favorecerá la productividad agrícola y ayudará a disminuir la carga de sedimentos que recibirán los arroyos con impactos positivos sobre la calidad del agua.

Sin embargo, algunos expresaron cierto desánimo por los limitados resultados obtenidos, propios de la dinámica medioambiental, como por ejemplo el hecho de que quienes no habían terracea-

do ya estaban cosechando su maíz en tanto que, quienes aceptaron el terraceo no habían podido sembrar en esta temporada. Los escenarios adversos que enfrentan los actores, por pequeños que parezcan, implican riesgos muy importantes en relación con su nivel y fuentes de ingreso. Sin duda, esto influye negativamente en el impulso demostrado en la etapa inicial por los participantes.

La participación de la sociedad es un elemento muy importante y resalta aún más cuando no está condicionada o supeditada a una retribución monetaria directa. La aportación voluntaria por mejorar las condiciones de vida de su propia comunidad es una fortaleza importante en el desarrollo de los proyectos productivos y de conservación dentro de la microcuenca. Pero sobre todo, es destacable que esta comunidad ha incrementado su capacidad para identificar problemas comunes, establecer acuerdos y actuar en consecuencia, tanto en lo individual como en lo colectivo.

En este proyecto es destacable el liderazgo institucional del Patronato Pro Mazahua y la multiplicidad de acciones orientadas al incremento de la calidad de vida de los habitantes de la región: gestión de recursos financieros, facilitación al crédito, promoción de campañas y talleres de educación ambiental, higiene personal, atención de enfermedades, entre otros.

La adopción de la Evaluación Rural Participativa como metodología para introducir el enfoque de cuencas consistió en la celebración de talleres de participación de la población. En estos talleres se buscó la percepción de los habitantes acerca de los problemas ambientales, sociales y económicos de la microcuenca procurando la comprensión de los conceptos de desarrollo rural (formas de desarrollo económico y social en las regiones rurales sin el deterioro de los recursos naturales que ocasionan pérdidas ambientales que procuren un mayor bienestar de la población rural) y manejo integral de cuencas (información referente al conjunto de acciones orientadas, coordinadas e integradas sobre los elementos del medio ambiente en una cuenca y, además, tendientes a regular el funcionamiento del ecosistema específico).

Lo anterior ha servido para introducir la capacitación de un mayor número de personas con la intención de que ellos mismos sean los responsables directos de los proyectos productivos que se emprendan dentro de la microcuenca. Un ejemplo de este proceso ha sido la capacitación técnica a cargo de ingenieros de la CONAFOR que tiene como objetivo lograr que los beneficiarios directos puedan, en algún momento, operar directamente los viveros instalados en la primera etapa.

REFERENCIAS

MICAS S.A de C.V, Diagnóstico y Plan de Manejo Integral de la Microcuenca La Ciénega, Municipios de San Felipe del Progreso y San José del Rincón, Edo. De México 2004.

Patronato Pro Mazahua, Programa de Manejo Integral de Microcuencas, 2005.

Arq. Pavel Valdez Pérez. Coordinador del Programa de Manejo Integral de Microcuencas, Patronato Pro Mazahua,. Correo-e: prozonamazahua@yahoo.com.mx, Dirección: Pitágoras No. 944-A, / San Borja y Eugenia, Col. Del Valle, Deleg. Benito Juárez, México, D.F. C.P. 03100. Tel: 5687-2023, Fax: 5687-2024.

Dispensario Médico y Solar Campesino "Si Nana Genze" (Nuestra Madre del Cielo), domicilio Conocido Ranchería La Soledad Número, S/N a 100 metros de la Iglesia, S/C C.P. 50689, San Felipe del

Progreso, Estado de México. Tels. (712) 100-2155, (722) 209-5650, Fax: (722) 243-3017. Sitios en Internet: www.prozonamazahua.org.mx.

• • •

CUENCA DEL RÍO LAGARTERO MUNICIPIO DE ARRIAGA ESTADO DE CHIAPAS

I. LOCALIZACIÓN

La cuenca del río Lagartero se ubica en el Municipio de Arriaga y Cintalapa, Chiapas. Ocupa la porción limítrofe con el Estado de Oaxaca, en la vertiente sur de la Sierra Madre de Chiapas.

La cuenca del Río Lagartero pertenece a la Región Hidrológica Administrativa Frontera Sur y a la Región Hidrológica Istmo-Costa (RH 23), la cual se caracteriza por presentar corrientes cortas que desembocan de manera vertiginosa en la planicie costera. En el caso del Lagartero, el río desemboca en la laguna costera, conocida como Mar Muerto (Canela, 2007).

La superficie total de la cuenca es de 28,530 ha y longitud del río Lagartero es de 32 km. Se ubica entre los meridianos 16° 16′ 34′′ y 16° 28′ 14′′ de latitud norte, y los 93° 43′ 02′′ y 94° 05′45′′ de longitud oeste, situada en el Estado de Chiapas.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

La región tiene diversos tipos de suelos pobres de su complejidad geomorfológica, aunado a los fuertes procesos de erosión, a la torrencialidad de las lluvias y a los fuertes vientos. De acuerdo con la cartografía de INEGI (1984), basada en la clasificación de la FAO–UNESCO, en la cuenca existen suelos de tipo Regosol y Cambisol, el primero ocupa la mayor parte del cuerpo de la sierra, mientras que el segundo la planicie y parte de los valles fluviales.

De acuerdo con los estudios sobre la flora de la región, la cabecera de la cuenca se caracteriza por la presencia de bosque de pino-encino, donde la especie más frecuente es el Pinus oocarpa. En la parte media se distribuyen selvas altas y medianas subperennifolia, selvas altas o medianas subcaducifolia y selvas bajas caducifolias a lo largo de un gradiente altitudinal de 300 a 800 msnm. Las sabanas están presentes entre los 100 y los 300 msnm), mientras que en la parte baja de la cuenca se encuentran manglares, tulares y popales.

La fauna en la cuenca del río Lagartero, está compuesta por 445 especies, de las cuales se dividen en 33 para los anfibios, 52 de reptiles, 253 para aves, mamíferos con 86 especies y los peces de aguas interiores están compuestas por 21 especies. El número de registros totales para el área de estudio corresponde a 2, 528 de los cuales la mayoría corresponden al grupo de aves (1,393 registros para 253 especies), seguido por el de mamíferos (625 registros con 86

especies) y los que tienen menos registros son los Anfibios, Reptiles y Peces. La riqueza de esta región explica la presencia de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, que cubre gran parte de la cabecera de la cuenca del río Lagartero.

3. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

Como antecedentes principales que impulsaron el manejo de cuenca en el municipio de Arriaga pueden señalarse las graves inundaciones de 1998 como consecuencia de la fuerte degradación de bosques y suelos en la parte alta de la cuenca. A partir del 2002, la Delegación estatal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Gerencia Regional Frontera Sur de la Comisión Nacional del Agua (CNA) iniciaron estudios para desarrollar un diagnóstico que permitiera detectar los principales problemas ambientales que provocaron las fuertes inundaciones y avalanchas en 1998.

La Gerencia Regional de la CNA tenía un fuerte interés en las cuencas del Río Lagartero y de las Arenas por tratarse de sitios que requerían especial atención por los impactos negativos en el resto de la región.

La Gerencia Regional de la Comisión Nacional de Agua Frontera Sur y la Delegación de Chiapas de la SEMARNAT fueron los principales agentes que promovieron la creación de Comités de Cuenca en esta región. Ambos se vieron apoyados decididamente por la Dirección de la ANPRB La Sepultura y la organización The Nature Conservancy (TNC).

Posteriormente, el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), inició sus trabajos en conjunto con el municipio de Arriaga para la elaboración de los Planes Rectores de Producción y Conservación de tres microcuencas (Poza Galana, Monte Bonito y la Mica). Cabe señalar que esta institución inició sus proyectos en 2002 y se retiró en el 2004.

4. ORGANIZACIÓN PARA LA ADOPCIÓN DEL PROYECTO

En 2002 el municipio de Arriaga empezó trabajando con el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) bajo el Programa Nacional de Microcuencas. Durante este periodo se ejercieron recursos para pago de personal técnico compartido entre FIRCO y el Municipio de Arriaga; asimismo, la Secretaría de Desarrollo Rural del estado aportó recursos para acciones de conservación de suelo y agua y se gestionaron recursos de la CONANP y la CONAFOR para instalar cercos eléctricos.

Posteriormente, se pensó que para poner en práctica las posibles soluciones a los problemas de la cuenca era necesario adoptar a la Cuenca Lagartero como unidad de gestión. Con este propósito, en acuerdo con la CNA, el Ayuntamiento de Arriaga creó el Comité de Cuenca del Río Lagartero (11 de septiembre de 2003) para atender problemas que por su origen y complejidad requerían de acciones locales específicas.

Consecutivamente, más instituciones se han involucrado en el proyecto, no sólo con recursos sino con acompañamiento y asesoría a lo largo del mismo:

- FIRCO. Elaboración y Financiamiento de los PRPC de tres microcuencas y pago del salario del técnico hasta el 2004.

- SEMARNAT. Programa de empleo temporal y educación ambiental
- CONANP. Módulos de pastoreo intensivo tecnificado
- SEDESOL. Programas de mejoramiento a la vivienda
- Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE) de Chiapas y UA de Chiapas – Estudio de Ordenamiento Ecológico
- SEDESO de Chiapas. Apoyo de proyectos productivos de traspatio
- SEPESCA de Chiapas. Instalación de Estanques rústicos de tilapia
- PRONATURA. Diagnóstico de humedales costeros contemplando como acción prioritaria la restauración de manglares.
- CONAZA. Programa integral de agricultura y sostenible y reconversión productiva (PIASRE), en colaboración con la SDR de Chiapas.
- TNC. Financiamiento para la elaboración del Plan de conservación de sitios y gestión del
- CONAFOR. Pago por Servicios Ambientales.
- En promedio 13 dependencias, federales y estatales, actualmente están contribuyendo para las acciones de este proyecto.

Durante este proceso se han presentando algunos problemas. El más sentido de acuerdo con el entrevistado, es el hecho de que actualmente la Secretaría de Desarrollo Rural, que antes colaboró, se adelantaba a las comunidades para pedir a la gente que no prestaran atención a las iniciativas municipales, ya que carecían de recursos económicos para realizar proyectos. Esta situación desató un conflicto entre el Presidente Municipal y el Delegado Regional, además de alimentar la resistencia de la gente al ver que los promotores efectivamente no se presentaban con recursos en dinero o especie.

Otro problema es la cancelación repentina de recursos económicos provenientes de programas estatales o federales. La incertidumbre en la asignación de recursos económicos les ha impedido planear acciones a largo plazo y mantener la continuidad de los programas locales, así como el interés de la gente. Lo anterior lleva a una pérdida de credibilidad de las comunidades hacia las instituciones.

Finalmente, el entrevistado menciona que las reglas de operación de los programas no concuerdan con el contexto y la realidad local. Esto les afecta en dos sentidos: por un lado, la entrega de recursos suele realizarse con desfases temporales que afecta la viabilidad y alcance de los proyectos, y por otro lado, es evidente la dificultad para cumplir con todos los requisitos planteados en las reglas de operación lo que les impide el acceso al recurso. Entre los factores que favorecieron la implementación del MIC pueden mencionarse la colaboración de las dependencias y entidades del sector ambiental federal (SEMARNAT, CNA y CONANP), el apoyo de organizaciones sociales como TNC y PRONATURA y, especialmente el haber contado con el apoyo de personas clave de la comunidad.

Ante la incertidumbre financiera y política, ya que el comité de cuencas es parte del Ayuntamiento, se formó una asociación civil sin fines de lucro y están próximos a conseguir la autorización del SAT para obtener donativos deducibles de impuestos. A fines del 2008 se encontraban formulando el proyecto sobre la factibilidad de implementar un esquema de pago de servicios ecosistémicos (con énfasis en el recurso agua). Esta asociación civil busca dar-

le continuidad al proceso de manejo de cuencas, mediante una mayor participación social y mayor certidumbre financiera. INIFAP se encuentra apoyando técnicamente al comité y a la asociación civil (com. pers. Walter López, Investigadores de INIFAP-Chiapas). La presidenta de la asociación civil. Sra. Carolina Aguilar Zapata, fue galardonada con el premio nacional de la conservación de la naturaleza 2008 promovido por la CONANP.

De acuerdo con el entrevistado, su principal estrategia ha sido la búsqueda conjunta de alternativas de solución a problemas comunes (erosión y deforestación), bajo el principio de que la participación social directa promueve la corresponsabilidad en las acciones entre sociedad y gobierno. En este sentido, los habitantes han participado en el proceso de decisión y ejecución de acciones para el mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales (sólo en los casos de elaboración de PRPC).

5. PRINCIPALES ACCIONES

Los principales problemas a los cuales se enfoca el manejo de cuencas pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Intensa deforestación en la parte media de la cuenca, que expone al suelo a los efectos de degradación provocando el arrastre de sedimentos
- Ganadería extensiva con bajos rendimientos que provoca un fuerte sobrepastoreo, este uso del suelo ha generado extensos problemas de erosión de suelo en las laderas medias, bajas y piedemontes de la cuenca
- Escasa propuesta de alternativas productivas por parte de las instancias gubernamentales y de los mismos usuarios
- Dispersión de las poblaciones, lo cual dificulta el acceso a servicios y el manejo de los residuos
- En eventos extraordinarios, la parte baja de la cuenca es vulnerable debido a las fuertes corrientes y arrastre de sedimentos que amenazan la existencia de los asentamientos humanos
- Los problemas de sedimentación y azolve causados principalmente por los procesos de deforestación en la cabecera de la cuenca y las prácticas de manejo del ganado (ganadería extensiva), en la parte media de la cuenca, se han incrementado debido a la construcción de la carretera.
- Poca participación de las instancias de gobierno
- Prácticas de gobierno que fomentan el paternalismo sin considerar estrategias a partir de la experiencia y la realidad de los habitantes de la zona
- Falta de visión por parte de autoridades locales sin tomar en cuenta la conservación de los recursos naturales en función de su oferta de servicios ambientales

Por las condiciones socioeconómicas y ambientales de esta región, los acuerdos del comité se han enfocado a impulsar acciones de rehabilitación de suelos y de conservación de bosques.

Se han promovido actividades de bajo impacto ambiental que han generado ingresos extras a los habitantes de la zona.

Conservación

- Presas de gaviones y presas filtrantes para control de azolves
- Educación ambiental
- Jornadas de limpieza a lo largo del Río Lagartero
- Reforestación con especies nativas (caoba y cedro)

Productivos

- Senderos ecoturísticos de Poza Galana al interior de la Reserva de la Biosfera La Sepultura.
- Práctica de ganadería menos extensiva evitando la dispersión del ganado por medio de rotación de potreros y uso de forrajes nativos
- Construcción de cercos
- Introducción de estanques piscícolas,
- Hortalizas y granjas de traspatio con especies como cerdos y aves de corral

La mayoría de éstas acciones fueron observadas principalmente en la colonia Agrícola 20 de Noviembre, una de las 25 comunidades rurales al interior de la cuenca y dentro de la Microcuenca La Mica (7 mil hectáreas, 203 habitantes). Como parte de su propio PRPC, esta comunidad ha obtenido la certificación de Comunidad Saludable otorgado por la Secretaría de Salud por sus prácticas de higiene y prevención de enfermedades. Cabe señalar que en esta colonia se observó una atención especial de los huertos familiares y actividades de traspatio por parte de las mujeres, en tanto que los niños se dedican a la colecta de basura y a la elaboración de manualidades con materiales reciclados como el pet.

A pesar de encontrarse en la parte media de la cuenca, no se han establecido acciones para disminuir las externalidades de la ciudad de Arriaga, en términos del tratamiento de sus aguas residuales o del manejo de los residuos sólidos.

6. TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS

De acuerdo con el Gerente de Cuenca (actor entrevistado) se identifican cambios en los siguientes puntos:

- Se han reforestado 25 has reduciendo el área de expansión de la frontera pecuaria
- Se ha procurado reducir erosión mediante implementación de obras y prácticas de conservación de suelos (gaviones)
- Se ha introducido nueva tecnología (cercos eléctricos) y nuevas técnicas de conservación y restauración (ecotecnias: lombricomposta)
- Se percibe un cambio positivo de la visión y actitud de la gente sobre el aprovechamiento de los recursos naturales; asimismo se ha adoptado una nueva cultura de responsabilidad y participación social, mediante estrategias de acción condensadas con los habitantes.
- Se logró la certificación de la comunidad "Colonia Agrícola 20 de Noviembre" como Comunidad Saludable

II- DATOS SOCIOECONÓMICOS													
	Población	PEA	% Población analfabeta de 15 años o más1	Pob. Indíg.[2]	Marginación[3]	VACB (2004)	PO Primaria	PO secundaria	PO terciaria	Migración[4]	% Hogares con servicios[5]		
											Agua entubada	Drenaje	Energía eléct.
Chiapas	3,920,892	1,218,598	22.94	809,592	Muy alto (2.2507)	74,769,898	47.25	13.24	37.30	3,627,113	65.67	60.13	84.88
Mpio. Arriaga	37,989	12,939	14.66	464	Medio (-0.4184)	218,420	28.04	17.49	53.09	34 995	51.89	79.93	92.84
Cuenca Río Lagartero	24,991		-			-	-	-	-	-	-	-	-
Microcuenca Monte Bonito			-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monte Bonito	76		22.22		Alto (-0.7544)	-	-	-	-	-	-	-	-
Paz, La	14		10.00		Alto (-0.4037)	-	-	-	-	-	-	-	-
Brisas, Las	13		26.67		Muy alto (1.0764)	-	-	-	-	-	-	-	-
Alianza, La	27		37.50		Muy alto (1.0600)	-	-	-	-	-	-	-	-

	Población	PEA	% Población analfabeta de 15 años o más1	Pob. Indíg.[2]	Marginación[3]	VACB (2004)	PO Primaria	PO secundaria	PO terciaria	Migración[4]	% Hogares con servicios[5]		
											Agua entubada	Drenaje	Energía eléct.
Microcuenca La Mica			-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veinte de Noviembre	89		11.11		Muy alto (0.5213)	-	-	-	-	-	-	-	-
Agrícola Veinte de Noviembre (La Mica)	38		23.33		Alto (-0.0397)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ejido 28 de Mayo	51		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microcuenca Poza Galana	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poza Galana	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Principales vías de comunicación	Por la Carretera Federal No. 190 Tuxtla Gutiérrez-Arriaga se llega a la Cuenca del Río Lagartero, además de la Autopista Arriaga – Ocozocoautla (atraviesa la Reserva de la Biosfera La Sepultura).												

1 Total de la población de 15 años y según condición de alfabetismo o alfabetos, 2000.

2 Total de la población de 5 años y más hablante de lengua indígena en 2000.

3Grado de Marginación de acuerdo al Índice de Marginación de la CONAPO, 2000.

4 Total de la población que nació en la entidad y en el municipio en el año 2000.

5Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica respecto al total de viviendas habitadas en el año 2000.

Fuente: Sistema de Información Municipal de Base de Datos (SIMBAD), INEGI, Censos Económicos 2004, INEGI.

Fuente: Elaboración con información de los índices de marginación por localidad, CONAPO con base en el XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

- Ligero incremento en el ingreso familiar a partir del uso del PET-SEMARNAT como remuneración a acciones de conservación y restauración en la cuenca.

REFERENCIAS

Canela J. 2007. Plan de manejo de la cuenca del río Lagartero. Estudio contratado por el INE, disponible en: http://www.ine.gob.mx/dgioece/cuencas/proyectos.html

Comunicación personal del M.en C. Walter López , INIFAP

Entrevista con el Ing. Martín Rodríguez Cruz (Gerente del Comité de cuenca)

• • •

MICROCUENCA LOS SAUCES
SUBCUENCAS CHAPALA Y MAZAMITLA
MUNICIPIOS TIZAPÁN EL ALTO Y MARCOS CASTELLANOS
ESTADOS DE MICHOACÁN Y JALISCO

1. LOCALIZACIÓN

La microcuenca pertenece a la Región hidrológica Lerma-Santiago-Pacífico RH-12 y a la Región hidrológica administrativa Lerma Santiago-Pacífico. Está ubicada en la Cuenca Lerma-Chapala y la Subcuenca Chapala. El río La Pasión, con 12.08 km de longitud, atraviesa la microcuenca.

La microcuenca Los Sauces se ubica entre los 20° 03' 52.2'' y 20° 09' 14.7'' de Latitud Norte, y los 103' 00' 55.3'' y 103° 05' 23.7'' de Longitud Oeste. Presenta una extensión de 29.37 km^2 (véase mapa en el anexo cartográfico).

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El clima en la microcuenca es templado sub-húmedo con lluvias en verano. A lo largo de la microcuenca, los suelos predominantes son de tipo vertisol pélico y crómico, cambisol húmico y feozem háplico. La selva baja caducifolia constituye la formación vegetal dominante, a lo largo del río se mantiene una vegetación riparia dominada por sabinos.

La fauna característica de la zona está compuesta por liebre, conejo, venado, tejón, armadillo, tlacuache, entre otros.

La tierra, cuya tenencia dominante es de propiedad privada, es utilizada en la parte alta y media de la cuenca para ganadería extensiva (bovino de carne y leche), actividad que genera un fuerte impacto sobre las selvas secas. En esta misma zona, la agricultura de temporal está dedicada al cultivo de maíz, frijol, sorgo, y la agricultura de riego se dedica al brócoli, cebolla, ejote y col, entre otros.

En la parte alta de la cuenca, la principal actividad productiva está constituida por la industria láctea del municipio San José de Gracia (estado de Michoacán) la cual vierte al río contaminantes que afectan el uso del agua en al resto de la microcuenca. El río, con una calidad menguada desde sus inicios, es utilizado más abajo como abrevadero para el ganado y las aves de corral, asimismo se utiliza para el riego de pequeñas huertas familiares (instaladas durante el programa de la microcuenca), en la parte baja de la microcuenca, este mismo río, con un alto grado de turbidez y contaminantes es utilizado para el riego de grandes extensiones de cultivo de hortalizas.

El consumo humano se abastece de manantiales en la parte media de la cuenca y de pozos en la parte baja.

La cuenca mantiene entonces distintos usos, de arriba a abajo, se encuentra la industria lechera, la parte media es posiblemente la zona más deprimida, con agricultura de temporal y ganadería extensiva, mientras que la parte baja, por su cercanía a la carretera cuenta con pequeños comercios y agricultura de riego; a pesar de compartir y de estar conectados por el mismo río (y sus servicios), estos distintos usuarios no tienen relación entre sí.

3. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

La Delegación SEMARNAT- Jalisco y la Dirección General Sector Primario y Recursos Naturales (DGSPyRN), inician el 2003 el Manejo de esta microcuenca, como parte del programa maestro para la recuperación y sustentabilidad de la Cuenca Lerma-Chapala.

El interés inicial de estas instituciones era la rehabilitación del bosque galería con la finalidad de desarrollar un proyecto eco-turístico en la microcuenca para diversificar e incrementar los recursos económicos de la población. Actualmente esta zona riparia es utilizada por la población aledaña como zona de esparcimiento, especialmente en días festivos.

La dificultad inicial a la que tuvieron que hacer frente estas instituciones fue a la fuente de contaminación en el nacimiento del río provocado por la industria láctea. Como un primer paso hubo acercamientos con la Delegación SEMARNAT-Michoacán y con la Secretaría de Medio Ambiente de Michoacán (SUMA); sin embargo, los procesos internos en la industria láctea no han sido modificados, por lo cual la problemática persiste.

En el 2001 se elaboró el Programa Maestro para la recuperación y sustentabilidad de la Cuenca Lerma-Chapala, del cual surge el Programa de Desarrollo y Ordenamiento ambiental por cuencas y ecosistemas Lerma- Chapala (Rescate de la Cuenca Lerma-Chapala), del cual se desprende el Programa de microcuencas de los cinco estados de la cuenca Lerma –Chapala el cual consta de 3 componentes: Diagnóstico de los recursos naturales y Plan de manejo de cada microcuenca, (ii) Obras y (iii) Capacitación.

En el 2002 la Delegación de SEMARNAT-Jalisco en conjunto con FIRCO iniciaron en el Ayuntamiento de Tizapán la promoción de los trabajos en la subcuenca del río La Pasión.

En el 2003, con el apoyo del Ayuntamiento, la Delegación de SEMARNAT inicia los trabajos en la microcuenca Los Sauces, en el municipio de Tizapán y se realiza la inserción de dicho programa en el Plan Estatal de Microcuencas del Estado de Jalisco donde participan 18 Instituciones estatales, federales, la Universidad de Guadalajara, la fundación PRODUCE y el INIFAP.

En ese mismo año se implementan las primeras obras establecidas en el plan de manejo.

En el 2004 se busca el acercamiento con los ayuntamientos de los municipios de la Subcuenca y se realizan reuniones en los diferentes municipios con la participación de las Secretarías estatales de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de Jalisco y la SUMA y Turismo de Michoacán para empezar una estrategia de ordenamiento y manejo de la subcuenca. Pero no se le ha dado continuidad por falta de medios.

Luego de dos años de iniciado en el 2005 y mediante talleres con las comunidades de la microcuenca de Los Sauces, La Manzanilla y Puerto de Cuevas se evalúa el programa de microcuencas de los cinco estados de la cuenca Lerma-Chapala, a cargo de la DGSPyRN, para ello contaron con el apoyo de CECADESU de Pátzcuaro y CIESAS.

4. ORGANIZACIÓN PARA LA ADOPCIÓN DEL PROYECTO

El plan de manejo de los recursos naturales de la Microcuenca Los Sauces se enmarca dentro del Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2000-2006 en regiones prioritarias. La dirección del proceso estuvo a cargo de la Delegación SEMARNAT- Jalisco y de la Dirección General Sector Primario y Recursos Naturales (DGSPyRN), mientras que la elaboración del programa de manejo fue realizado por MICAS, S.A.de C.V.

La participación de las comunidades se llevó a cabo a través de comités de obras, construidas ad hoc para este proceso en las comunidades de Los Sauces y del Zapote.

Durante los años que se ha mantenido el programa de la microcuenca se ha impulsado la coordinación con otras instancias gubernamentales a nivel federal, como FIRCO, a nivel estatal se contó con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) para el impulso de algunas actividades productivas y a nivel municipal con el Ayuntamiento para la recolección de la basura cada 15 días, igualmente se contó con la participación de la Fundación PRODUCE.

5. PRINCIPALES ACCIONES

Uno de los principales objetivos del programa de la microcuenca está centrado en la rehabilitación del área riparia para mejorar las condiciones de esparcimiento y permitir un ingreso suplementario a las familias del lugar. Para lograr este objetivo se dispusieron baños secos en el área común, así como en algunas viviendas que descargan al río sus aguas residuales. Asimismo, el Ayuntamiento dispuso botes para la recolección de basura como parte del proyecto ecoturístico.

La participación de la población como beneficiaria de este proyecto, originó que asumieran un papel más activo en la conservación de la vegetación riparia, disminuyendo los riesgos de su deterioro a causa de fogatas.

Durante la ejecución del proyecto surgieron algunas aristas que si bien se tenían contemplados en un inicio no se mantuvieron a lo largo del proyecto. Un caso concreto se refiere al aumento de la basura durante los fines de semana. En un principio se acordó con el Ayuntamiento para que se hiciera cargo de su almacenamiento y tratamiento; sin embargo con el cambio de autoridades municipales este acuerdo dejó de estar vigente.

II- DATOS SOCIOECONÓMICOS													
	Población	PEA	% Pobl. analfa-beta de 15 años o más1	Pob. Indíg.[2]	Margina-ción[3]	VACB (2004)	PO Prima-ria	PO secundaria	PO terciaria	Migración[4]	% Hogares con servicios[5]		
											Agua entu-bada	Dre-naje	Ener-gía eléct.
Jalisco	6,322,002	2,385,586	6.45	39,259		167,765,112	234,013	509,379	757,443	5,364,094	92.9	91.8	97.5
Manzanilla de la Paz	3,813	1,247	9.47	12	Bajo (-0.83492)	14,799	523	206	196	3,402	87.91	81.1	90.2
Concep-ción de Buenos Aires	5,726	1,931	8.21	27	Medio (-0.66148)	18,855	827	464	591	5,287	98.7	93	93.2
Mazamitla	11,004	3,387	11.03	38	Bajo (-0.90863)	58,951	893	896		10.043	97	80.9	93.3
Microcue-nca La Manzanilla	2,839			-	-	-	-	-	-	-	94	60	96
La Manzanilla de la paz	2,561	896	1498	-	Bajo (-1.52685)	-	-	-	-	-	95	93	96
La Tuna	138	34	59	-	Alto (-0.72549)	-	-	-	-	-	88	71	97

II- DATOS SOCIOECONÓMICOS													
	Población	PEA	% Pobl. analfabeta de 15 años o más1	Pob. Indíg.[2]	Marginación[3]	VACB (2004)	PO Prima-ria	PO secundaria	PO terciaria	Migración[4]	% Hogares con servicios[5]		
											Agua entubada	Drenaje	Energía eléct.
La Sabinilla	86	15	57	-	Medio (-0.90264)	-	-	-	-	-	80	60	90
El Aguacate	54	12	56	-	Medio (-0.82564)	-	-	-	-	-	92	42	11
Ejido Guadalajarita	14	-	37.50	-	Alto (-0.46695)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ejido Guadalajarita	14	-	37.50	-	Alto (-0.46695)								
Principales vías de comunicación	Las vías de comunicación constan de la carretera estatal No. 414 Mazamitla - La Manzanilla y caminos de terracería (transitables todo el año) que comunican a las localidades de La Tuna, La Sabinilla y El Aguacate de la microcuenca con El Volantín y San José de Gracia. Autopista México-Guadalajara, salir en la desviación a La Barca, tomar la libre No.110 hacia Saguayo de Morelos y entroncar con la Federal No.15 que pasa Tizapán El Alto, pasar Tizapán El Alto y entre Mismaloya y Tuxcueca se vira a la izquierda tomando el entronque sobre la carretera estatal hacia la Manzanilla de la Paz. Hay diversas terrecerías que conectan a las localidades de la microcuenca: La Atarjea, La Tuna y Sabinilla.												

1 Total de la población de 15 años y según condición de alfabetismo o alfabetos, 2000.

2 Total de la población de 5 años y más hablante de lengua indígena en 2000.

3Grado de Marginación de acuerdo al Índice de Marginación de la CONAPO.

4 Total de la población que nació en la entidad y en el municipio en el año 2000.

5Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica respecto al total de viviendas habitadas en el año 2000.

Fuente: Sistema de Información Municipal de Base de Datos (SIMBAD), INEGI, Censos Económicos 2004, INEGI, índices de marginación por entidad federativa de la CONAPO y Plan de Manejo Integral de la Microcuenca La Ciénega.

Fuente: Sistema de Información Municipal de Base de Datos (SIMBAD), INEGI, Censos Económicos 2004, INEGI.

Por otro lado, si bien la construcción de los baños secos estuvo acompañada de una capacitación apropiada, algunas familias no aceptaron el cambio y continuaron usando las letrinas tradicionales descargando el agua en el río, y si bien son conscientes de esta situación la costumbre es más fuerte. Asimismo, los baños secos en áreas comunes no fueron aceptados por la población visitantes quienes no hicieron un buen uso de estas instalaciones. Esta situación es recurrente en muchas otras microcuencas. La tecnología de baños secos, si bien disminuye las externalidades negativas al ambiente se tropieza con costumbres y actitudes de fuerte arraigo, ante las cuales sería necesario diseñar procesos de capacitación y de evaluación permanentes.

Otra acción dirigida al proyecto eco-turístico consistió en el encalado de los muros circundantes.

Por otro lado, se realizaron ciertas acciones dirigidas hacia el control de la erosión de suelos, como la construcción de presas de gaviones y de piedra acomodada, y un módulo de lombricomposta, y con la finalidad de mejorar un poco la dieta familiar se dispusieron algunos huertos familiares.

6. TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS

La Delegación SEMARNAT-Jalisco trabaja en 4 microcuencas: Los Sauces, La Manzanilla y Puerto Cuevas y El Volantín.

Sin embargo, dentro de la Delegación y respondiendo al plan sectorial de medio ambiente, tanto del sexenio pasado, como de éste, los procesos de gestión en cuenca no son prioritarios, y reciben una escasa asignación de presupuesto y de recursos humanos, por lo que su desarrollo y alcances son lentos.

Dado que el proyecto está centrado en la parte baja de la microcuenca sigue siendo muy difícil controlar y disminuir los contaminantes producidos en la cuenca alta por la industria láctea. A pesar de las conversaciones con representantes de la SUMA y del municipio San José de Gracia, aún no se han podido tener resultados concretos.

Otro problema latente, aún no abordado, constituye el deterioro de la selva baja por el sobrepastoreo. Siendo un problema de uso de recursos comunes, éste tipo de afectaciones sólo es posible iniciar su solución mediante consensos institucionales (asambleas ejidales y comunales), sin embargo, esta cohesión institucional aún no ha sido abordada.

A decir de los entrevistados la participación de la población ha aumentado cuando se trata de proponer el ámbito de las acciones (que cuentan con un financiamiento), sin embargo, esta participación aún es muy pasiva y está concentrada entre los hombres. Se han incorporado en los 2 últimos años, 2007 y 2008, 3 comunidades más de la Microcuenca de los Sauces, EL Zapote, El Zapote- Los Laureles y El Zapote-Las Moras. Los comités en estas comunidades están conformados por una mayoría de mujeres.

Posiblemente la dirección centralizada en manos de la Delegación no haya facilitado la adopción del proceso por parte de las comunidades. El manejo de cuencas requiere la colaboración entre varias instituciones; centrar todo el proceso en una institución, en este caso la Delegación de SEMARNAT, donde además el tema no es primordial, limita y retarda los avances.

Sin embargo, es necesario reconocer que la ubicación de una cuenca entre dos entidades administrativas (Jalisco y Michoacán) aumenta la complejidad en la coordinación interinstitucional.

El planteamiento de un proyecto (como el eco-turístico), requiere considerar múltiples aristas, desde la formación de la línea base (para monitorear los resultados) a aspectos sociales y culturales, que aseguren su buen desarrollo y el control de externalidades desde la parte alta de la cuenca.

REFERENCIAS

Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPyRN) Programa de Rescate de la Cuenca Lerma-Chapala, SEMARNAT.

Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPyRN) Acuerdo por el que se establecen los lineamientos de operación para el otorgamiento de apoyos para el proyecto desarrollo y ordenamiento ambiental por cuencas y ecosistemas Lerma-Chapala, SEMARNAT.

Entrevista con la Lic. Isabel López, Jefa de la Unidad de Planeación y Política Ambiental, Delegación SEMARNAT-Jalisco.

◆ ◆ ◆

MICROCUENCA LOS SAUCES
SUBCUENCAS CHAPALA Y MAZAMITLA
MUNICIPIOS TIZAPÁN EL ALTO Y MARCOS CASTELLANOS
ESTADOS DE MICHOACÁN Y JALISCO

1. LOCALIZACIÓN

La microcuenca pertenece a la Región hidrológica Lerma-Santiago-Pacífico RH-12 y a la Región hidrológica administrativa Lerma Santiago-Pacífico. Está ubicada en la Cuenca Lerma-Chapala y la Subcuenca Chapala. El río La Pasión, con 12.08 km de longitud, atraviesa la microcuenca.

La microcuenca Los Sauces se ubica entre los 20° 03′ 52.2′′ y 20° 09′ 14.7′′ de Latitud Norte, y los 103′ 00′ 55.3′′ y 103° 05′ 23.7′′ de Longitud Oeste. Presenta una extensión de 29.37 km^2 (véase mapa en el anexo cartográfico).

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El clima en la microcuenca es templado sub-húmedo con lluvias en verano. A lo largo de la microcuenca, los suelos predominantes son de tipo vertisol pélico y crómico, cambisol húmico y feozem háplico. La selva baja caducifolia constituye la formación vegetal dominante, a lo largo del río se mantiene una vegetación riparia dominada por sabinos.

La fauna característica de la zona está compuesta por liebre, conejo, venado, tejón, armadillo, tlacuache, entre otros.

La tierra, cuya tenencia dominante es de propiedad privada, es utilizada en la parte alta y media de la cuenca para ganadería extensiva (bovino de carne y leche), actividad que genera un fuerte impacto sobre las selvas secas. En esta misma zona, la agricultura de temporal está dedicada al cultivo de maíz, frijol, sorgo, brócoli, cebolla, ejote y col, entre otros.

En la parte alta de la cuenca, la principal actividad productiva está constituida por la industria láctea del municipio San José de Gracia (estado de Michoacán) la cual vierte al río contaminantes que afectan el uso del agua en al resto de la microcuenca. El río, con una calidad menguada desde sus inicios, es utilizado más abajo como abrevadero para el ganado y las aves de corral, asimismo se utiliza para el riego de pequeñas huertas familiares (instaladas durante el programa de la microcuenca), en la parte baja de la microcuenca, este mismo río, con un alto grado de turbidez y contaminantes es utilizado para el riego de grandes extensiones de cultivo de hortalizas.

El consumo humano se abastece de manantiales en la parte media de la cuenca y de pozos en la parte baja.

La cuenca mantiene entonces distintos usos, de arriba a abajo, se encuentra la industria lechera, la parte media es posiblemente la zona más deprimida, con agricultura de temporal y ganadería extensiva, mientras que la parte baja, por su cercanía a la carretera cuenta con pequeños comercios y agricultura de riego; a pesar de estar de compartir y de estar conectados por el mismo río (y sus servicios), estos distintos usuarios no tienen relación entre sí.

3. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

La Delegación SEMARNAT- Jalisco y la Dirección General Sector Primario y Recursos Naturales (DGSPyRN), inician el 2003 el Manejo de esta microcuenca, como parte del programa maestro para la recuperación y sustentabilidad de la Cuenca Lerma-Chapala.

El interés inicial de estas instituciones era la rehabilitación del bosque galería con la finalidad de desarrollar un proyecto eco-turístico en la microcuenca para diversificar e incrementar los recursos económicos de la población. Actualmente esta zona riparia es utilizada por la población aledaña como zona de esparcimiento, especialmente en días festivos.

La dificultad inicial a la que tuvieron que hacer frente estas instituciones fue a la fuente de contaminación en el nacimiento del río provocado por la industria láctea. Como un primer paso hubo acercamientos con la Delegación SEMARNAT-Michoacán y con la Secretaría de Medio Ambiente de Michoacán (SUMA); sin embargo, los procesos internos en la industria láctea no han sido modificados, por lo cual la problemática persiste.

En el 2001 se elaboró el Programa Maestro para la recuperación y sustentabilidad de la Cuenca Lerma-Chapala, del cual surge el Programa de Desarrollo y Ordenamiento ambiental por cuencas y ecosistemas Lerma- Chapala (Rescate de la Cuenca Lerma-Chapala), del cual se desprende el Programa de microcuencas de los cinco estados de la cuenca Lerma –Chapala el cual consta de 3 componentes: Diagnóstico de los recursos naturales, (ii) Plan de manejo de cada microcuenca y (iii) Obras de capacitación.

En el 2002 la Delegación de SEMARNAT-Jalisco en conjunto con FIRCO iniciaron los trabajos en la subcuenca del río La Pasión, en la microcuenca Los Sauces, en el municipio de Tizapán.

En el 2003 se realiza la inserción de dicho programa en el Plan Estatal de Microcuencas del Estado de Jalisco donde participan 18 Instituciones estatales, federales, la Universidad de Guadalajara, la fundación PRODUCE y el INIFAP.

En ese mismo año se implementan las primeras obras establecidas en el plan de manejo.

Una vez iniciadas las obras se busca el acercamiento con el Ayuntamiento y se realizan reuniones con los municipios de la Subcuenca para empezar una estrategia de ordenamiento y manejo de la subcuenca.

Luego de dos años de iniciado en el 2005 y mediante talleres en tres comunidades de la microcuenca de Los Sauces se evalúa el programa de microcuencas de los cinco estados de la cuenca Lerma-Chapala, a cargo de la DGSPyRN, para ello contaron con el apoyo de CECADESCU de Pátzcuaro y CIESAS.

4. ORGANIZACIÓN PARA LA ADOPCIÓN DEL PROYECTO

El plan de manejo de los recursos naturales de la Microcuenca Los Sauces se enmarca dentro del Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2000-2006 en regiones prioritarias. La dirección del proceso estuvo a cargo de la Delegación SEMARNAT- Jalisco y de la Dirección General Sector Primario y Recursos Naturales (DGSPyRN), mientras que la elaboración del programa de manejo fue realizado por MICAS, S.A.de C.V.

La participación de las comunidades se llevó a cabo a través de comités de obras, construidas ad hoc para este proceso en las comunidades de Los Sauces y del Zapote.

Durante los años que se ha mantenido el programa de la microcuenca se ha impulsado la coordinación con otras instancias gubernamentales a nivel federal, como FIRCO, a nivel estatal se contó con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) para el impulso de algunas actividades productivas y a nivel municipal con el Ayuntamiento para la recolección de la basura cada 15 días, igualmente se contó con la participación de la Fundación PRODUCE.

5. PRINCIPALES ACCIONES

Uno de los principales objetivos del programa de la microcuenca está centrado en la rehabilitación del área riparia para mejorar las condiciones de esparcimiento y permitir un ingreso suplementario a las familias del lugar. Para lograr este objetivo se dispusieron baños secos en el área común, así como en algunas viviendas que descargan al río sus aguas residuales. Asimismo, el Ayuntamiento dispuso botes para la recolección de basura como parte del proyecto ecoturístico.

La participación de la población como beneficiaria de este proyecto, originó que asumieran un papel más activo en la conservación de la vegetación riparia, disminuyendo los riesgos de su deterioro a causa de fogatas.

Durante la ejecución del proyecto surgieron algunas aristas que no se evaluaron en un inicio y que afectan el funcionamiento del mismo, como el aumento de la basura durante los fines

II- DATOS SOCIOECONÓMICOS													
	Población	PEA	% Pobl. analfabeta de 15 años o más1	Pob. Indíg.[2]	Marginación[3]	VACB	PO Prima-ria	PO secundaria	PO terciaria	Migración[4]	% Hogares con servicios[5]		
											Agua entubada	Drenaje	Energía eléct.
Jalisco	6 322 002	2,385,586	6.45	39,259		167,765,112	234,013	509,379	757,443	5,364,094	97.9	89.9	89.6
Tizapán El Alto	19 766	5 800	12.77	95	Bajo (-0.8667)	52,496	2,832	896		16 917	95.5	94.8	84.9
Los Sauces	52 (17 familias)	-	37.14	-	Muy alto (1.06225)	-	-	-	-	-	-	-	-
Zapote	251	-	17.36	-	Alto (0.346800)	-	-	-	-	-	-	-	-
Principales vías de comunicación	Autopista México-Guadalajara salir en la desviación a La Barca, tomar la libre No. 110 hacia Saguayo de Morelos y entroncar con la Federal No. 15 que va hasta Tizapán El Alto y de ahí se toma la terracería que pasa por las localidades que se encuentran en la microcuenca, como son: La Cañada, El Molino, El Zapote y El Espino.												
Principales actividades productivas	Agricultura y ganadería												
Tenencia de la tierra	Pequeña propiedad												

Total de la población de 15 años y según condición de alfabetismo o alfabetos, 2000.

2 Total de la población de 5 años y más hablante de lengua indígena en 2000.

3Grado de Marginación de acuerdo al Índice de Marginación de la CONAPO.

4 Total de la población que nació en la entidad y en el municipio en el año 2000.

5Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica respecto al total de viviendas habitadas en el año 2000.

Fuente: Sistema de Información Municipal de Base de Datos (SIMBAD), INEGI, Censos Económicos 2004, INEGI, índices de marginación por entidad federativa de la CONAPO .

de semana; su almacenamiento, tratamiento y responsabilidad no estuvo contemplada en un inicio del proyecto.

Por otro lado, la construcción de los baños secos no estuvo acompañada de una capacitación apropiada, por lo que tanto los baños públicos como aquellos de las casas no se usan de manera adecuada. La población sigue utilizando sus baños tradicionales, descargando el agua en el río, y si bien son conscientes de esta situación la costumbre es más fuerte.

Otra acción dirigida al proyecto eco-turístico consistió en el encalado de los muros circundantes.

Por otro lado, se realizaron ciertas acciones dirigidas hacia el control de la erosión de suelos, como la construcción de presas de gaviones y de piedra acomodada, y un módulo de lombricomposta. Con la finalidad de mejorar un poco la dieta familiar se dispusieron algunos huertos familiares.

6. TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS

La Delegación SEMARNAT-Jalisco trabaja en 3 microcuencas: Los Sauces, La Manzanilla y Puerto Cuevas. Las dos primeras relacionadas con el plan maestro de la cuenca Lerma-Chapala y la tercera en la Cuenca Ayuquila-Armería.

Sin embargo, dentro de la Delegación y respondiendo al plan sectorial de medio ambiente, tanto del sexenio pasado, como de éste, los procesos de gestión en cuenca no son prioritarios, y reciben una escasa asignación de presupuesto y de recursos humanos, por lo que su desarrollo y alcances son lentos.

Dado que el proyecto está centrado en la parte baja de la microcuenca sigue siendo muy difícil controlar y disminuir los contaminantes producidos en la cuenca alta por la industria láctea. A pesar de las conversaciones con representantes de la SUMA y del municipio San José de Gracia, aún no se han podido tener resultados concretos.

Otro problema latente, aún no abordado, constituye el deterioro de la selva baja por el sobrepastoreo. Siendo un problema de uso de recursos comunes, éste tipo de afectaciones sólo es posible iniciar su solución mediante consensos institucionales (asambleas ejidales y comunales), sin embargo, esta cohesión institucional aún no ha sido abordada.

A decir de los entrevistados la participación de la población ha aumentado cuando se trata de proponer el ámbito de las acciones (que cuentan con un financiamiento), sin embargo, esta participación aún es muy pasiva y está concentrada entre los hombres.

Posiblemente la dirección centralizada en manos de la Delegación no haya facilitado la adopción del proceso por parte de las comunidades. El manejo de cuencas requiere la colaboración entre varias instituciones; centrar todo el proceso en una institución, en este caso la Delegación de SEMARNAT, donde además el tema además no es primordial, limita y retarda los avances.

Sin embrago, es necesario reconocer que la ubicación de una cuenca entre dos entidades administrativas (Jalisco y Michoacán) aumentan la complejidad en la coordinación interinstitucional.

El planteamiento de un proyecto (como el eco-turístico), requiere considerar múltiples aristas, desde la formación de la línea base (para monitorear los resultados) a aspectos sociales

y culturales, que aseguren su buen desarrollo y el control de externalidades desde la parte alta de la cuenca.

REFERENCIAS

Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPyRN) Programa de Rescate de la Cuenca Lerma-Chapala, SEMARNAT .

Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPyRN) Acuerdo por el que se establecen los lineamientos de operación para el otorgamiento de apoyos para el proyecto desarrollo y ordenamiento ambiental por cuencas y ecosistemas Lerma-Chapala, SEMARNAT.

Entrevista con la Lic. Isabel López, Sub-delegada de planeación, Delegación SEMARNAT-Jalisco.

• • •

MICROCUENCA ARROYO SANTIAGO SUBCUENCA LAGO DE TEXCOCO-ZUMPANGO DISTRITO FEDERAL

1. LOCALIZACIÓN

La Microcuenca Arroyo Santiago tiene una superficie de 9,470.14 ha y se ubica dentro de las coordenadas geográficas extremas 19° 15'00" y 19° 07'30" Latitud Norte y 99° 06'15" y 99° 13'20" Longitud Oeste, a una altitud que va de los 2,260 a los 3,600 msnm.

Una parte de la microcuenca comparte territorio con una Área Natural Protegida bajo la modalidad de Área de Protección de Flora y Fauna, conocido como el Corredor Biológico Chichinautzin, el cual tiene una superficie de 65,721.57 hectáreas y resulta de la suma de las 37,873.81 ha decretadas como área de protección de flora y fauna silvestre el 5 de diciembre de 1988 y modificada en septiembre del 2000, sumadas a las 4,561.75 ha del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala" decretado como tal en 1936 pero con una modificación en 1947 y las 23,286.51 ha de "El Tepozteco", decretado en 1937. Comprende los estados de Morelos, Estado de México y el Distrito Federal.

La Microcuenca Arroyo Santiago se encuentra dentro de la demarcación de suelo de conservación del Distrito Federal. Actualmente, no se cuenta con el dato preciso de la longitud del Río "Arroyo Santiago", sin embargo, tiene su origen en el volcán Oyameyo y llega hasta Xochimilco.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El territorio que comprende la microcuenca presenta dos tipos de clima. Un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano, donde la precipitación media anual es mayor de 900 mm y la

temperatura media anual oscila entre los 14° y 17° C. La temperatura más alta se registra en el mes de mayo con 10.4°C y la temperatura más baja se registra en el mes de enero con 8.2°C. Mientras que en la zona centro y norte del área se presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad, con una precipitación media anual es de 750 mm. y temperatura media anual que oscila entre los 17° y 21° C.
Los suelos se clasifican como Andosol (húmico, mólico y ócrico), Feozem háplico, Litosol y Regosol. Los andosoles presentan erosión eólica, hídrica laminar, en surcos y cárcavas principalmente.

Sobre estos suelos predomina una vegetación de pastizal o zacatonal, donde se incluye la pradera de *Potentilla candicans*, *Trisetum spicatum-Festuca tolucensis*, *Festuca amplissima*, son *Muhlenbergia quadridentata* y *Senecio* spp.

La pradera generalmente ocupa claros dentro de los bosques de *Abies* y *Pinus*. Las principales especies presentes son *Potentilla candicans*, *Astragalus micranthus*, *Reseda luteola*, *Bidens triplinervia* y *Hedeoma piperitum*. Se encuentra restringida a planicies, generalmente cerca de conos volcánicos y en suelos profundos y húmedos.

Los bosques de coníferas se caracterizan por especies dominantes que se encuentran incluidas taxonómicamente en la familia Pinaceae, que comprende árboles monopódicos, perennifolios y de alturas que oscilan entre los 15 y 20 m. Los bosques mixtos se ubican en ambientes en los que coexisten latifoliadas y pináceas, Estos bosques están compuestos de *Quercus* (*Q. laeta*, *Q. deserticola*, *Q. crassipes* y *Q. obtusata*) con diferentes especies del género *Pinus* donde el principal representante es *Pinus leiophylla*. El estrato arbustivo es el que presenta mayor riqueza florística, destacando los géneros *Arctosthaphylos*, *Eupatorium* y *Salvia*.

Entre la fauna, los grupos más vulnerables como los grandes felinos y el venado cola blanca han visto mermadas sus poblaciones, lo mismo que el conejo de los volcanes, así como búhos, halcones y otras aves.

A manera de resumen, se puede mencionar que, de un total de 80 especies de 18 familias de reptiles y anfibios, 65 especies (81%) se caracterizan por ser de tolerancia al disturbio baja o intermedia, y sólo 15 especies se clasifican como de alta tolerancia. En el caso de aves, el 24% de las 207 especies se clasifican como de interés especial para la conservación y el 14% son endémicas o tienen un grado de endemismo. Por su parte, de las 60 especies de mamíferos reportadas para la región, el 32% son de afinidad neotropical, algo que no sería del todo esperado, si se consideran las características del relieve, altitud y clima

En este territorio, la apropiaciópn es bastante intensa. Los principales cultivos (de temporal) son la a vena forrajera, maíz, frijol, haba, hortalizas (espinaca, chicharo, rabano, zanahoria), pasto rye grass.

La actividad ganadera se realiza con prácticas tradicionales de pastoreo extensivo sobre pastizales, matorrales, terrenos agrícolas no cultivados y áreas de bosque. La producción de ganado porcino y aves de corral es de traspatio.

A pesar de encontrarse en un área de recarga de la cuenca de México, una gran proporción del agua utilizada, para uso urbano, es abastecida con pipas de agua a cargo del gobierno del Distrito Federal. Esta situación se explica por el grado de contaminación del río Arroyo

Santiago, el principal de la microcuenca, debido a la descarga de residuos habitacionales y la basura depositada.

3. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

La ubicación de la microcuenca Arroyo Santiago en la cabecera y cercanías de la ciudad de México tiene implicaciones severas en la problemática social y ambiental. Entre las más importantes se reconoce la presión que ejerce el crecimiento de la mancha urbana, la cual fue enfrentada decretando esta zona como una ANP, medida que si bien frena el cambio de uso del suelo no lo detiene completamente. Por otro lado, al obtener un ingreso muy bajo de las actividades productivas primarias, muchos habitantes encuentran un trabajo principal en la ciudad, manteniendo su actividad primaria como ingreso secundario. Esta característica hace que sea muy difícil poder trabajar con la población in situ.

Sin embargo, los sistemas de producción de la zona han provocado un fuerte deterioro de los recursos, lo cual tiene implicaciones serias para el mantenimiento de los servicios que esta zona presta a los habitantes de la ciudad.

Ante esta problemática, en el año 2002 la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) realizó obras de conservación de suelo y agua como represas, presas de gavión y obras de mampostería en el Volcán Ocopiaxco pero no con el enfoque de microcuenca.

Entre los años 2001 y 2002 FIRCO invitó a la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENA) para incorporar al Distrito Federal al Programa Nacional de Microcuencas. Para ello, se realizaron encuentros a través de conversaciones y talleres entre ambas instancias para compartir experiencias sobre la importancia de trabajar con el enfoque de microcuencas en la planeación local considerando la conservación de los recursos naturales. Parte de este encuentro entre ambas instituciones, FIRCO invitó a personal de la CORENA para realizar recorridos por las Microcuencas: "El Gusano", "Mesa de Escalante" y algunas otras en el Estado de Guanajuato, con la finalidad de observar trabajos realizados en microcuencas. De esta forma el FIRCO logró que la CORENA aceptara incorporarse el territorio de conservación de suelos del DF al Programa Nacional de Microcuencas. Con este fin la CORENA se organizó de tal manera que sus tres centros regionales en ese año tuvieran a su custodia el manejo de una microcuenca, siendo para el Centro Regional No. 2 de la CORENA, la Microcuenca "Arroyo Santiago".

Las acciones más relevantes en materia de conservación de suelo y agua y de aprovechamiento de los recursos naturales utilizando el enfoque de cuenca empezaron en agosto de 2005 con la aplicación del Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva (PIASRE) administrado por la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA).

4. ORGANIZACIÓN PARA LA ADOPCIÓN DEL PROYECTO

En el año 2003 se inicia formalmente el manejo de la microcuenca con la elaboración del Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC) de la Microcuenca "Arroyo Santiago" bajo los lineamientos del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) y con la cooperación

de la CORENA como facilitador entre los productores de los ejidos Parres El Guarda y San Miguel Topilejo.

En este documento, se describe un diagnóstico socioeconómico y ambiental en el territorio de la microcuenca. En la fase de diagnóstico de la microcuenca se realizaron estudios para evaluar las condiciones y problemas ambientales, sociales, económicos y de organización dentro de la microcuenca para ofrecer posibles soluciones a través de acciones programadas con la finalidad de resolver los problemas a partir del aprovechamiento racional de los recursos naturales de la microcuenca. La CORENA y la Delegación de Tlalpan aportaron recursos humanos como la disposición de ingenieros agrónomos y forestales para el diagnóstico, ejecución y evaluación de los diferentes proyectos desarrollados en la zona del volcán Ocopiaxco. De manera coordinada, estas instituciones (FIRCO, CORENA y Delegación de Tlalpan) han estado dirigiendo el proceso de manejo de la microcuenca.

No se creó ninguna organización para efectos de la microcuenca, sin embargo se crean Comités Pro-Proyectos para la gestión de los recursos económicos de los programas de la CONAZA y de Alianza para el campo.

El financiamiento para las obras fue distribuido entre las instituciones gubernamentales. Por un lado, FIRCO y CORENA se encargaron del pago de un técnico operativo de la microcuenca. Cada una de estas instituciones aportó la mitad del sueldo en base a previo acuerdo por ambas instituciones.

La mayoría de los recursos financieros ejecutados en acciones de conservación y proyectos productivos provienen del PIASRE a cargo de la CONAZA y del programa de Alianza para el Campo (SAGARPA). Otros recursos destinados a acciones de conservación provienen de los Fondos Comunitarios para el Desarrollo Rural Equitativo y Sustentable (FOCOMDES) de la Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal y del programa pro-Árbol de CONAFOR.

5. PRINCIPALES ACCIONES

Debido al corto tiempo de implementación del programa en el DF, los cambios aún no son muy visibles. Sin embargo, para el control de la erosión se ha inducido el cambio en el uso del suelo a través de, así como mediante la construcción de bordos y presas. Desde un inicio, la estrategia del grupo de trabajo, conformado por FIRCO, CORENA, CONAZA y la delegación Tlalpan fue utilizar módulos demostrativos de actividades productivas que favorezcan la conservación para lograr el convencimiento total de los productores de que es posible aprovechar los recursos naturales sin que deterioren las condiciones del medio ambiente. Es decir, que como dueños de la tierra obtengan un mayor beneficio de sus actividades, al mismo tiempo que puedan favorecer la conservación de los recursos naturales. En ese sentido, se dispusieron parcelas demostrativas con praderas, plantaciones comerciales y cultivos de frutales de pera y ciruela. Asimismo se construyeron algunas obras de conservación de suelos como presas de gavión con piedra y geocostales y bordos (para la detención del escurrimiento y almacenamiento de humedad).

La participación de CONAFOR reforzó el monitoreo de bosques con la instalación de dos centros de monitoreo (uno en el volcán Cerro El Pelado y otro en el Volcán Ocopiaxco) para la detección de incendios forestales.

Otras acciones destinadas al mejoramiento del uso de suelo fueron la siembra de pastos para uso ganadero (rye grass, orchar, tapescua), la construcción de cercados para estabulación del ganado y la conversión de 50 ha de terrenos destinados al cultivo de la avena por el establecimiento de praderas, reforestaciones con pino, cedro, maguey y frutales (pera y ciruelo) y cambio del uso de suelo agrícola (cultivo de avena) por suelo de conservación (reforestación con pino para fines comerciales) y establecimiento de praderas.

6. TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS

En un principio, con los trabajos preparativos para la elaboración del PRPC de la microcuenca "Arroyo Santiago", se incluyó la participación de los productores principalmente de las localidades de El Parres y San Miguel Topilejo en la identificación de los problemas ambientales y socioeconómicos de la microcuenca.

Con la ejecución del PIASRE en agosto de 2005, el grupo de técnicos de FIRCO, CORENA, CONAZA y la representación de la Del. Tlalpan se ha venido trabajando de forma muy cercana con los productores de avena y de ganado ovino para la aplicación de los recursos del programa y de otros recursos como el Programa de Alianza para el campo y del FOCOMDES. Es preciso mencionar que las acciones de este grupo interinstitucional jamás rebasan las decisiones de los productores; en todo momento, las decisiones se someten a criterio de los productores. Por ejemplo, todas las decisiones sobre que acciones de conservación o actividades productivas se van a desarrollar, se toman en consenso y con autorización de los diferentes productores de la zona.

Adicionalmente, la entrada de la CONAZA con el PIASRE, condicionó la formación de un Comité Pro-Proyecto integrado por 27 personas, con la finalidad de estimular la organización de los productores.

Los productores son quienes ejecutan directamente las acciones de conservación de suelo y agua. Además de que son los que trabajan directamente sus tierras. Sin embargo, es preciso señalar que la participación de los productores de la zona, está condicionada, en todo momento, a los incentivos económicos que perciben del PIASRE y Alianza para el Campo, principalmente. Esto es así porque los recursos del PIASRE suponen el pago de la mano de obra, los materiales y el apoyo técnico en las diversas acciones; el Programa de Alianza para el Campo, supone la presentación previa de un proyecto en específico para tener acceso a los recursos del programa. Sin embargo, en algunos casos, comentan los técnicos operativos del Centro Regional No. 2 de la CORENA y de la delegación Tlalpan que resulta difícil incentivar la participación de los productores. Siempre es necesario ser muy reiterativos cuando se trata de realizar las diversas acciones realizadas en las áreas demostrativas.

El impacto de las prácticas mecánicas de conservación de suelo es aún relativo y localizado debido principalmente a dos factores: la poca vigilancia que ejerce la población local en el mantenimiento de estas obras y porque estas acciones se realizaron durante la época de lluvias por lo que se vieron fuertemente afectadas.

Actualmente no existen problemas en relación a la tenencia de la tierra a nivel de la microcuenca. Sin embargo, si existen problemas con el uso de la tierra. Un ejemplo de esto es el problema de asentamientos irregulares en zonas que no son aptas para uso de vivienda.

Dada la cercanía con el DF existe una presión continua por el cambio de uso del suelo (de agrícola a urbano), lo cual dificulta la generación de interés por mejorar las prácticas agrícolas.

Las actividades en relación al uso de suelo están supeditadas a la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. En la mayoría de las veces, todas las actividades que se realizan y los programas que pudieran implementarse en la microcuenca, al pertenecer al suelo de conservación del DF, tiene que pasar bajo la aprobación de la Dirección de Ordenamiento de la Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal. Por ejemplo, el PIASRE, para su implementación tuvo que ser avalado por las autoridades de esta instancia.

Existe un fuerte interés institucional por parte de la CORENA en la adopción del enfoque de manejo integral de microcuencas. Para esta institución le es muy importante este enfoque como un instrumento en la planificación del desarrollo local de las comunidades urbanas asentadas en la periferia de la Cd. de México, además de que es una herramienta complementaria para el Ordenamiento Ecológico en el suelo de conservación del Distrito Federal.

El proyecto se encuentra en una etapa piloto por lo que se mantiene una incertidumbre a futuro en relación al manejo de toda la microcuenca, especialmente por la vulnerabilidad del proyecto por la dependencia de recursos federales y porque una gran proporción de la población se emplea en la Cd. de México.

A nivel microcuenca no se han gestionado proyectos relacionados con el abasto de agua potable, a pesar de que existe escasez y desabasto de agua potable como el la localidad de Parres El Guarda. Sin embargo el gobierno del DF a través de la Del. Tlalpan y de la CORENA están facultados para auxiliar a la población con la facilitación de pipas de agua para riego de hortalizas y para consumo humano cuando así lo solicitan las personas y localidades.

De acuerdo a la percepción del personal de la CORENA, si ha existido un cambio de actitud en los productores de avena forrajera y de ganado ovino principalmente. Sin embargo, aún está en proceso la asimilación total del enfoque en el manejo de microcuencas.

REFERENCIAS

PRPC de la Microcuenca "Arroyo Santiago".

Unidad Central de la CORENA con el Ing. Juan Manuel Sánchez Velázquez. Tel. 5843-3878 ext.175.

Centro Regional para la Conservación de los Recursos Naturales No. 2 con el Ing Julio Cesar Silva, Coordinador del Programa de Microcuencas del Centro Regional No. 2 de la CORENA. Tel. 5849-9061.

Ing. Juan Manuel Sánchez Velásquez Coordinador Operativo del Programa de Microcuencas de la CORENA.

Ing. Leticia Negrete Supervisora de la Dirección de Ecología, Delegación Tlalpan.

• • •

MICROCUENCA LAGUNA DE SAN ISIDRO
SUBCUENCA DEL RÍO TULA
MUNICIPIO DE TULA
ESTADO DE TAMAULIPAS

1. LOCALIZACIÓN

La microcuenca de la Laguna de San Isidro es parte de la subcuenca del río Tula, situada en la Región Hidrológica El Salado (RH 37) y en la Región Administrativa IX Gerencia Regional Golfo Norte. Esta microcuenca está ubicada entre las coordenadas 22° 56' 05" a 23° 02' 02" de latitud norte, y 99° 35' 47" a 99° 38' 37" de longitud oeste. La máxima elevación que se presenta en el área es de 1824 msnm aproximadamente, mientras que la mínima elevación es de 1253 msnm, presente en el área de la laguna. El área de la microcuenca es de 3 379.79 ha.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

La microcuenca Laguna de San Isidro se encuentra en la Región Hidrológica El Salado (RH37) y se sitúa en la Región Administrativa IX Gerencia Regional Golfo Norte. Se encuentra dentro de la Cuenca Sierra Madre y de la Subcuenca Río Tula.

La subcuenca del Río Tula (con una extensión de 7 038 km^2), posee los siguientes arroyos: Arroyo la Sarca de agua, arroyo Garrapatas y el río Tula, este último posee 16 km de longitud y sus afluentes son: El algodonal, El Salado y el Verdito. Cuenta con la Laguna de San Isidro, la cual posee una extensión de 33.8 km^2 (3,379.79 ha).

La microcuenca de la Laguna de San Isidro se encuentra entre las coordenadas 22° 56' 05" a 23° 02' 02" de latitud norte, y 99° 35' 47" a 99° 38' 37" de longitud oeste (véase el mapa en el anexo cartográfico). La máxima elevación que se presenta en el área es de 1 824 msnm aproximadamente, mientras que la mínima elevación es de 1 253 msnm, presente en el área de la laguna.

Se presentan dos regiones climáticas cuya división se encuentra marcada por una franja casi paralela a la Sierra Mocha, se encuentra el clima templado, mientras que en el oeste, en donde predominan las zonas bajas, se presenta un clima semiseco y cálido.

Se pueden encontrar diferentes tipos de vegetación dadas las condiciones geomorfológicos y climáticas imperantes en la región: Bosque de encino, bosque de pino, bosque de tascate, matorral submontano con vegetación secundaria, matorral desértico rosetófilo, matorral submontano y pastizal inducido sobre suelos de tipo regosoles calcáricos, rendzinas, feozems calcárico, xerosol cálcico y lúvico, litosol y yermosol.

Entre las principales especies animales presentes en el área de influencia de la microcuenca Laguna de San Isidro se tienen coyotes (*Canis latrans*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), liebre (*Lepus californicus*), correcaminos (*Geococcyx californianus*), codorniz y paloma de ala blanca entre otros.

Esta microcuenca comprende tres municipios cuyos índices de marginación varían de medio a alto.

La tenencia de la tierra es diversa, distribuida entre propiedad ejidal y comunal, sin presencia de conflictos evidentes.

La laguna, principal fuente de agua en la región, es de carácter temporal, ya que principalmente se alimenta de la precipitación pluvial, así como del manto freático; dicha laguna presenta una marcada reducción del vaso de captación y tirante de agua, ocasionado por el azolve provocado por prácticas de manejo como:

- Establecimiento de terrenos de cultivo en piedemonte, próximos a la laguna.
- Muro de contención, producto del dragado, no estabilizado
- Aporte de sedimento por erosión de suelos en forma de cárcavas
- Establecimiento de tular (70%) por el depósito de sedimento fino
- Abastecimiento de agua a la ciudad De Tula con pozos de extracción establecidos en zona de recarga de la laguna (Sierra Mocha), que aunado a la alta tasa de evaporación provocan una disminución acelerada de la columna de agua

Las actividades principales son la agricultura de temporal, Principalmente en la parte baja de la microcuenca, donde dominan el sorgo, girasol, alfalfa, sábila, maíz, frijol, tomate, chile, cebolla, y frutales de traspatio como manzana, durazno y guayaba. No se hace referencia al uso de fertilizantes.

La ganadería extensiva es de tipo bovino y caprino; además hay animales de traspatio (porcina y aves). En la parte alta de la microcuenca, el manejo silvícola es de tipo maderable (pino y encino) y no maderable (Lechuguilla). El principal abastecimiento de agua para uso doméstico es el pozo que se encuentra en la Sierra Mocha, el cual suministra a la ciudad de Tula, un segundo pozo abastece a la población La Laguna, sólo durante dos horas al día, también se proveen de manantiales. La microcuenca posee 3 manantiales intermitentes: Ojote agua La Boquilla, EL Nogal y La Barranca que alimentan a la laguna a través de los arroyos.

3. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

Entre los principales problemas de la microcuenca se identifican una intensa erosión hídrica, en forma de escurrimientos y de cárcavas, éstas últimas han coadyuvado al azolve de la laguna, disminuyendo con esto la capacidad productiva de esta región, el aporte de agua para la Ciudad de Tula y provocando el decremento de la actividad pesquera y turística.

La escasez de agua para consumo humano y la ausencia de actividades productivas alternativas son también otros de los problemas identificados en la región.

Esta situación motivó el interés del H. Ayuntamiento de Tula por desarrollar un proyecto de dragado de la laguna, por lo cual solicitó en 1997 el apoyo de SEMARNAT Delegación Tamaulipas, con el fin de desarrollar un proyecto eco-turístico.

En el año 2002 se concreta la coordinación entre el Consejo de Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas y el H. Ayuntamiento de Tula, Tamaulipas para ejecutar el proyecto de restauración de la Laguna San Isidro. Para ello se llevan a cabo acciones de dragado de la laguna, se establecen paraderos turísticos con la finalidad de promover la zona y de captar recursos económico, así como la creación de empleos temporales como alternativa. La población se involucra con las instituciones encargadas del proyecto, no sólo en la ejecución de las acciones si no también en la inclusión en el diagnóstico de la microcuenca.

Por otro lado, de Abril a Junio del 2003 la Delegación SEMARNAT-Tamaulipas en el marco de la coordinación institucional a cargo del consejo de Planeación para el Desarrollo del Estado de Tamaulipas (COPLADET) coordinan la elaboración de un estudio de diagnóstico y planeación denominado: "Plan de Manejo Integral de la Microcuenca Laguna San Isidro, Municipio de Tula, Tamps.", el cual fue elaborado por la empresa Manejo Integral de Cuencas, S.A. de C.V. en contrato con la empresa Técnicas Chilenas S.A. de C.V. y Gasoductos de Tamaulipas S. de R.L. de C.V. como medidas de concertación de acciones compensatorias por cambio de uso de suelo en terrenos forestales requerido por SEMARNAT.

Finalmente, en el año 2004 inicia la implementación de acciones con fondos administrados por MICAS S.A. de C.V.

4. ORGANIZACIÓN PARA LA ADOPCIÓN DEL PROYECTO

El Plan de manejo integral de la Microcuenca laguna de San Isidro, municipio de Tula, Tamaulipas", persigue los siguientes objetivos: recuperar el nivel de agua en la laguna, reactivar la actividad pesquera, restauración ecológica de la microcuenca, desarrollo turístico en la laguna y sitios arqueológicos, declaratoria de Área Natural Protegida, fomento de sistemas productivos alternativos en la comunidad, consolidación de la organización y seguimiento, control y vigilancia.

Para realizar el plan se contó con el financiamiento por los fondos compensatorios de PEMEX requeridos por cambio de uso de suelo.

En la elaboración del Plan de Manejo participaron SEMARNAT Delegación Tamaulipas, Consejo de planeación para el desarrollo de Tamaulipas (COPLADET), a través de la Empresa MICAS S.A. de C.V., Empresa Técnicas Chilenas.

Al principio se conformó una Gerencia Técnica de la microcuenca, sin embargo ésta se descontinuó por falta de recursos. Ahora sólo se crean comités de obra requeridos por los programas específicos.

La elaboración del Plan de Manejo fue financiado con los pagos compensatorios de PEMEX por gasoducto aterrizados vía fondos de compensación de CONABIO, y administrados inicialmente por Espacios Naturales y desarrollo sustentable, A.C. (ENDESU) y posteriormente por MICAS, S.A.de C.V., con esos fondos se realizaron algunas acciones de conservación de suelos, y las siguientes obras fueron realizadas con Programas de empleo temporal (PET) para realizar actividades de dragado de la laguna así como obras de conservación de suelos y reforestación. En el segundo año de trabajo se ha tenido problemas para mantener la continuidad de financiamiento, debido a la falta de interés de autoridades municipales, probablemente dado que

a pesar de su importancia como fuente de agua para uso doméstico, esta microcuenca sólo representa el 3% del municipio.

5. PRINCIPALES ACCIONES

En cuanto a las obras planteadas en el MIC y reportadas hasta el 31 de mayo del 2005, elaborado por MICAS, supervisado por ENDESU y aprobado por PEMEX se contemplan:

Obras de contención de azolves:
- 10 presas de gaviones en unidad de escurrimiento y
- 200 m^3 (28 presas) de piedra acomodada.
- 40 m^3 (5) presas de costales con tierra.
- 4 has terrazas individuales
- 5 has de zanja trinchera

Pecuario:
- 4,500 m^3 de jagüeyes para la retención de agua de lluvia con fines pecuarios.
- 10 has de exclusión al pastoreo equino y bovino
- 10 has de exclusión al ganado ovino

Reforestación
- 51 has de reforestación con especies nativas (mezquite)

Huertos familiares
- 8 módulos

Agrícola:
- 5 has de cultivo de cobertera
- 5 has de cultivo tupido
- 5 has de rotación de cultivo
- 2 módulos de lombricomposta

Implementación de proyectos pilotos
- 2 módulos de sistemas de captación de agua de lluvia

Obras de conservación de suelo:
- 10 has de surcado al contorno
- 5 has de subsoleo

6. TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS

El escaso apoyo institucional otorgado para esta microcuenca se refleja tanto en el número y tipo de acciones realizadas, como en la participación de la población. En general, se puede afirmar que las acciones realizadas durante 2004 y 2005 estuvieron dirigidas hacia el control de sedimentos (mediante presas que en el primer año se azolvaron a pesar que el tiempo vida esperado planeado era de 2 años), huertos familiares que abastecieron de hortalizas durante el 2004 (no hubo financiamiento para continuar el siguiente año), colecta de agua en jagüeyes en la primer temporada de lluvias, así como instalación de tanques de almacenamiento de agua.

La organización de la población para el manejo de la cuenca ha sido prácticamente nula y su participación ha quedado supeditada a los subsidios de programas federales.

Dado que para el control de la erosión no se está llevando a cabo ninguna acción de restauración de la cobertura vegetal, ni de control de crecimiento de las cárcavas, las obras realizadas tendrán un éxito limitado a corto plazo.

El problema de escasez de agua para el consumo humano de fondo no ha sido resuelto. La ciudad de Tula sigue siendo la principal usuaria del agua de la cuenca sin ninguna retribución por mantener las áreas de recarga. Se está trabajando más en pequeñas fuentes alternativas como sistemas de captación de agua de lluvia que en el problema de fondo.

REFERENCIAS

Manejo Integral de la Microcuenca Laguna de San Isidro, Programa de Trabajo con especial énfasis en la recuperación de suelos. 2003. SEMARNAT, COPLADEM, MICAS A.C.

Entrevista con Ing. Francisco Castillo Gutiérrez, Jefe de la Unidad de aprovechamiento y restauración de los recursos naturales. Delegación SEMARNAT Tamaulipas. forestales@tamaulipas.semarnat.gob.mx, (834) 3185258 ext. 35258.

Índice analítico

A
acceso, regulación sobre el 242
acción colectiva 238, 255
acciones 30, 46
  implementación de 235, 236
actor 45, 238, 239, 241
  cooperación entre 238
  externo 133
  gubernamental 68, 256
  independiente, coordinación entre, 128
  relevante 45
acuerdos 123
agente gubernamental 240
Ayuquila-Armería 209
  gestión de la cuenca del río 217

C
Chilapa-Zitlala 184
ciudades. *Véase* zonas urbanas
cooperación 77, 239, 245
coordinación 127, 239
cuenca
  enfoque de manejo integral de 41
  funcionamiento eco-hidrológico 146, 246, 249, 250, 254
  heterogeneidad y tamaño 61
  hidrográficas de México 193, 252
  hidrográfica 62
  jerarquía 41
  lecciones aprendidas del manejo de 231–270
  manejo de 49, 84, 231
  manejo integral 50, 79, 90, 223, 232, 242, 246. 256
  organización de 79, 237, 257
  planeación y manejo integral de 244
  proyectos de manejo de 106
cuenca del río Ayuquila Armería 36
cuenca del río Lagartero 38

D
desarrollo rural 100, 108, 256
diagnóstico 54, 55, 60, 134, 233, 234

E
ecosistemas, manejo de 59
efecto acumulativo 42, 43 121
evaluación 70, 143, 151
  sistema de 106
evaluación y monitoreo 236–237

externalidad 15, 232, 247
ambiental 38

F
financiamiento 95, 106, 240

I
implementación 69
indicadores 149, 150, 151, 153, 237
sistema de 70
instituciones 61
gubernamentales 26

J
jerarquía 232
de las cuencas 41

L
Lagunillas 173
liderazgo 87, 205, 240–241
líderes 131
línea base 144, 234

M
manejo
adaptativo 17, 234
de cuenca 17, 42, 45, 47, 52
integral de cuencas 43
y fuentes de financiamiento 189
Mesa de Escalante 155
México, cuenca como unidad de gestión 18
microcuenca 20, 155, 173, 184, 198
Chilapa 34
El Varal 35
Emiliano Zapata 35
estructura organizacional 97
La Ciénega 36
Laguna de San Isidro 37
Lagunillas 34
Los Sauces 37
Manzanillas 37
Microcuenca Mesa de Escalante 33
microcuencas 49, 254
organización de 80, 93
plan de una 74
principales actores 134
Programa Nacional de 73
Santiago 37
Sombrerete 34
monitoreo 146, 151, 236
mujer, participación 139

N
núcleos agrarios 119, 123

O
ONG. *Véase* organización no gubernamental
organización 98
no gubernamentales 97, 238
sociales 30

P
pago por servicios ambientales 101
participación 131, 133
social 77, 88, 127, 129, 133, 242
percepción 63, 66, 234, 235
plan 75
de manejo 27, 52, 72, 74, 162, 245
de manejo de cuenca 67, 257
planeación 71, 257
participativa 68, 130, 254
política pública 59, 104, 231, 246
fragmentación de las 96

R
recurso natural
acuerdos y normas sobre el aprovechamiento 123
acceso a los 121

S
Sombrerete 198
stakeholder 60, 70, 238
externos 148

subcuencas 20
Cuxtepeques 35
subsidio 115
y cuencas 111
suelo
calidad del 110
conservación de 109, 110
erosión de 65, 110, 158
y agua, conservación de 206

T
tenencia de la tierra 119, 121, 161, 176, 186, 199, 242
incertidumbre 170

U
unidades hidrográficas, jerarquías 47, 48
unidades jerárquicas 44

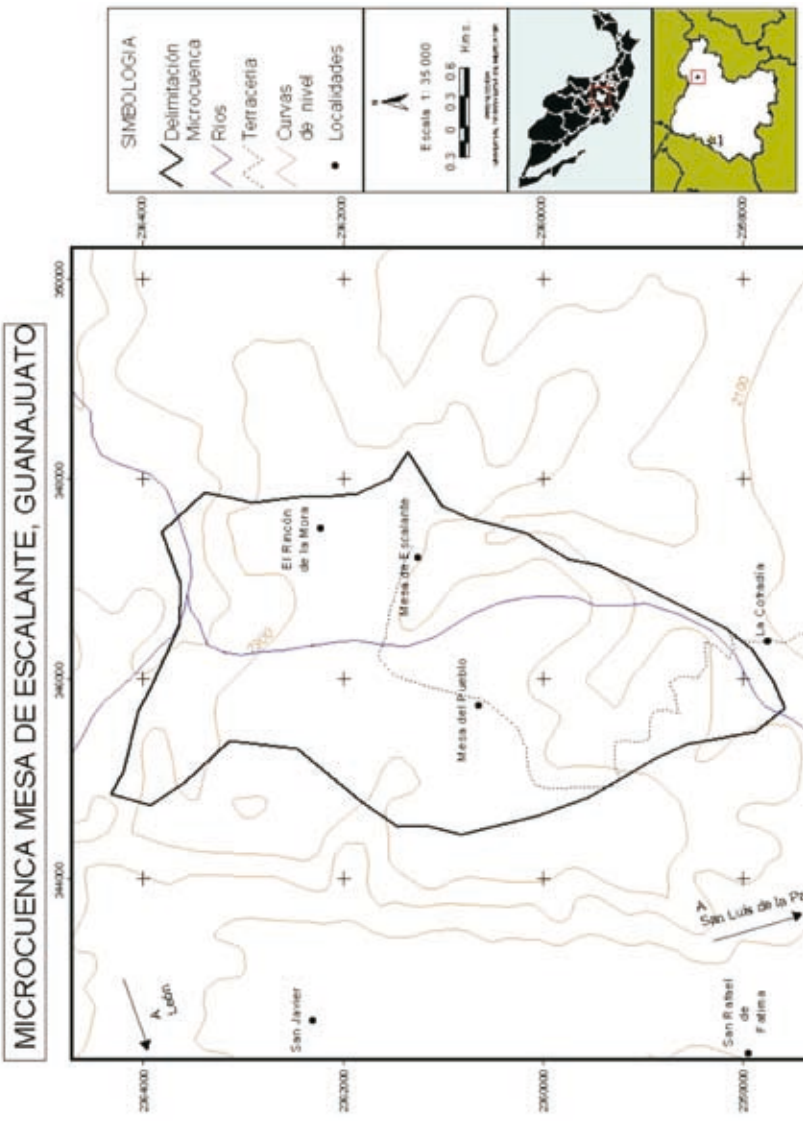
V
visión compartida 46, 71, 95

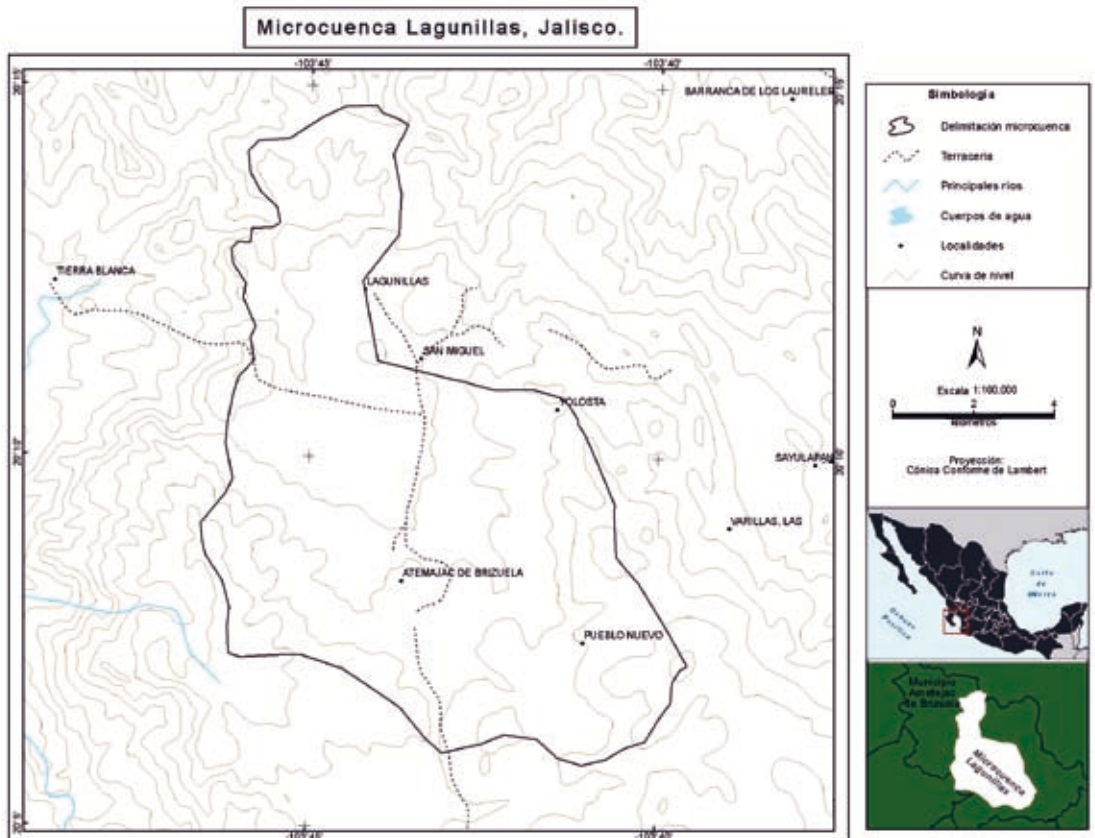
Z
zonas altas. *Véase* zonas funcionales
zonas funcionales 18
zonas urbanas 117

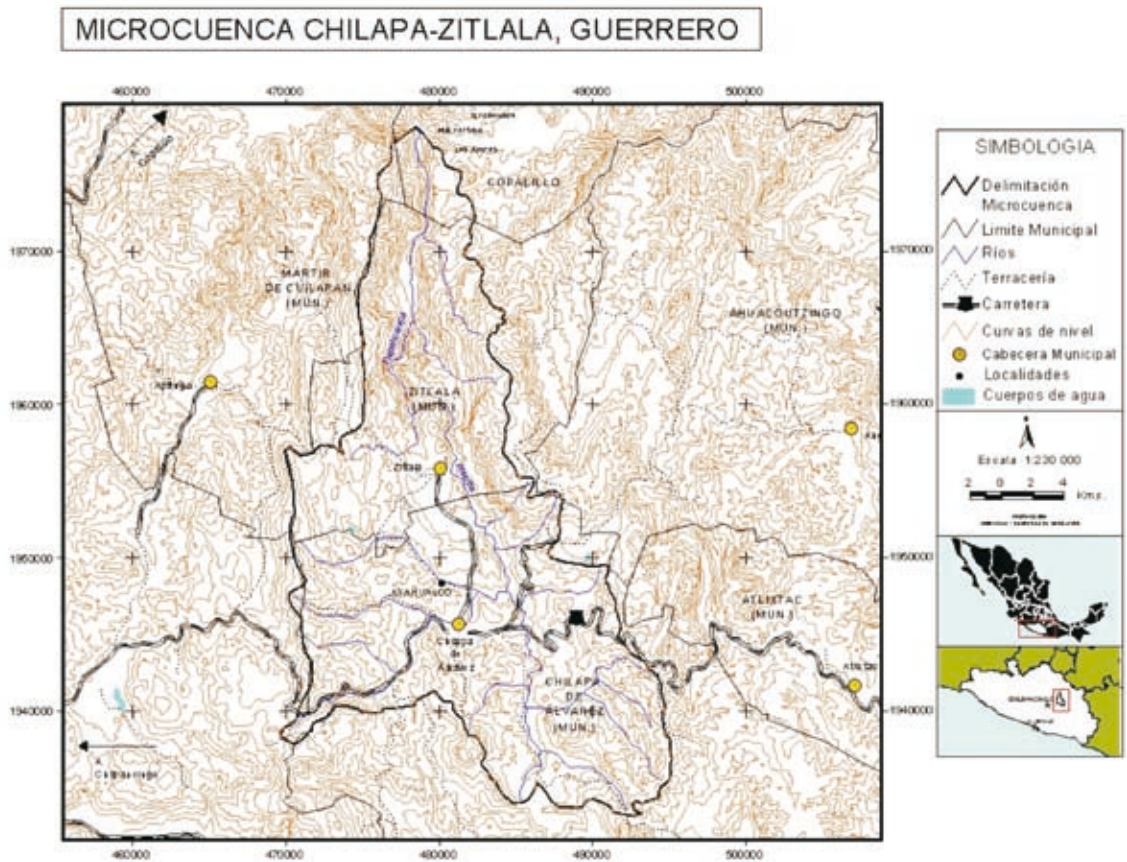
Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México, de Helena Cotler y Georgina Caire, se terminó de imprimir en los talleres gráficos de la empresa S y G Editores, Cuapinol 52, Pedregal de Santo Domingo, Coyoacán, 04369, México, D.F., durante le mes de octubre de 2009.

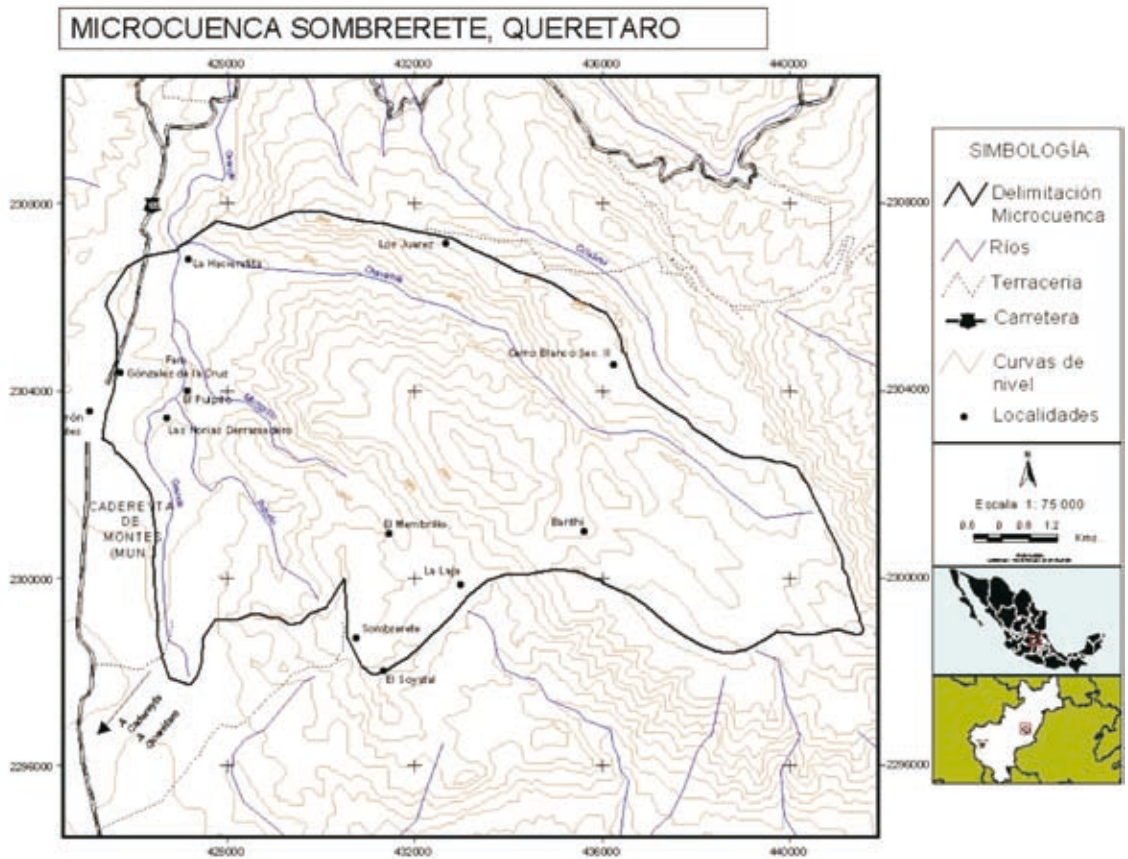
Se tiraron 700 ejemplares

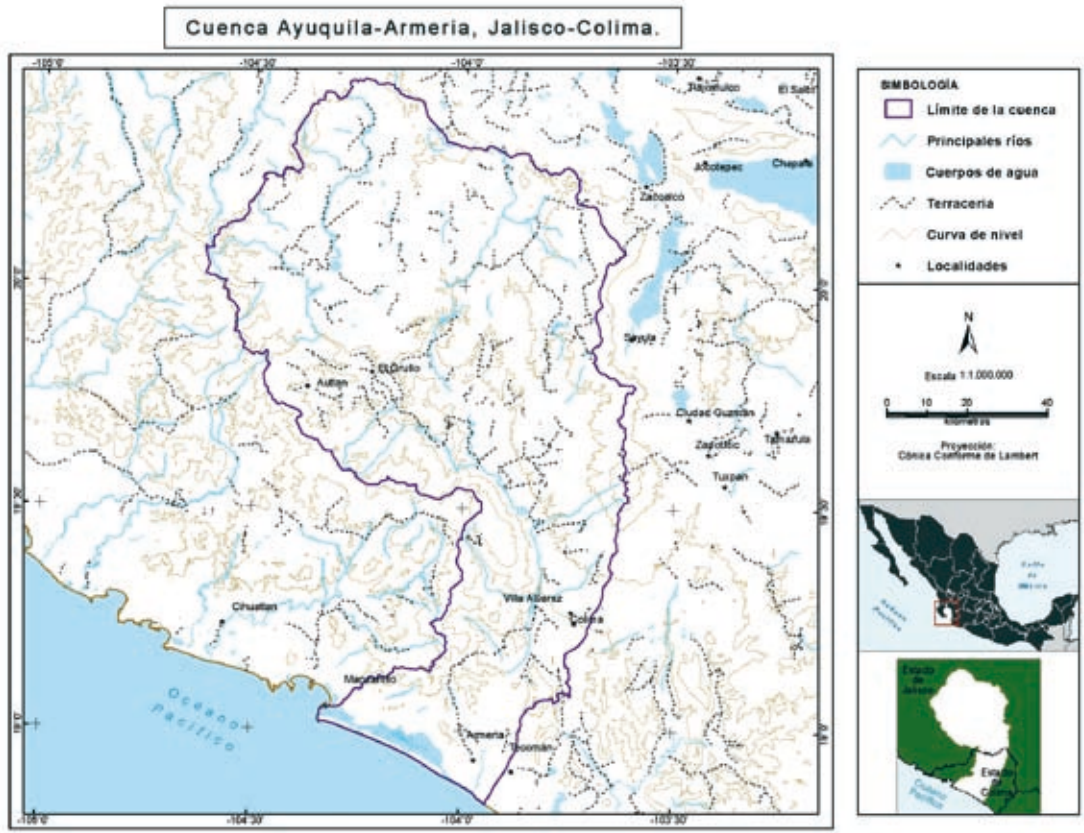
Cartografía

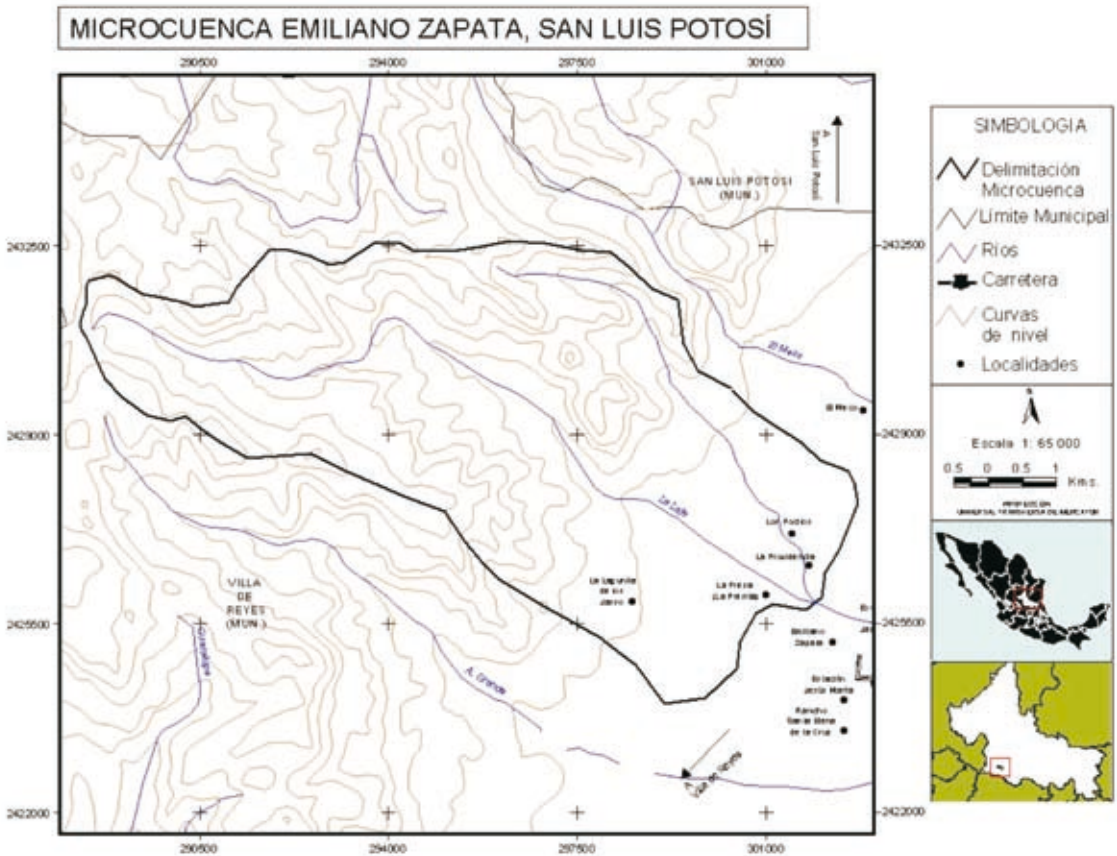


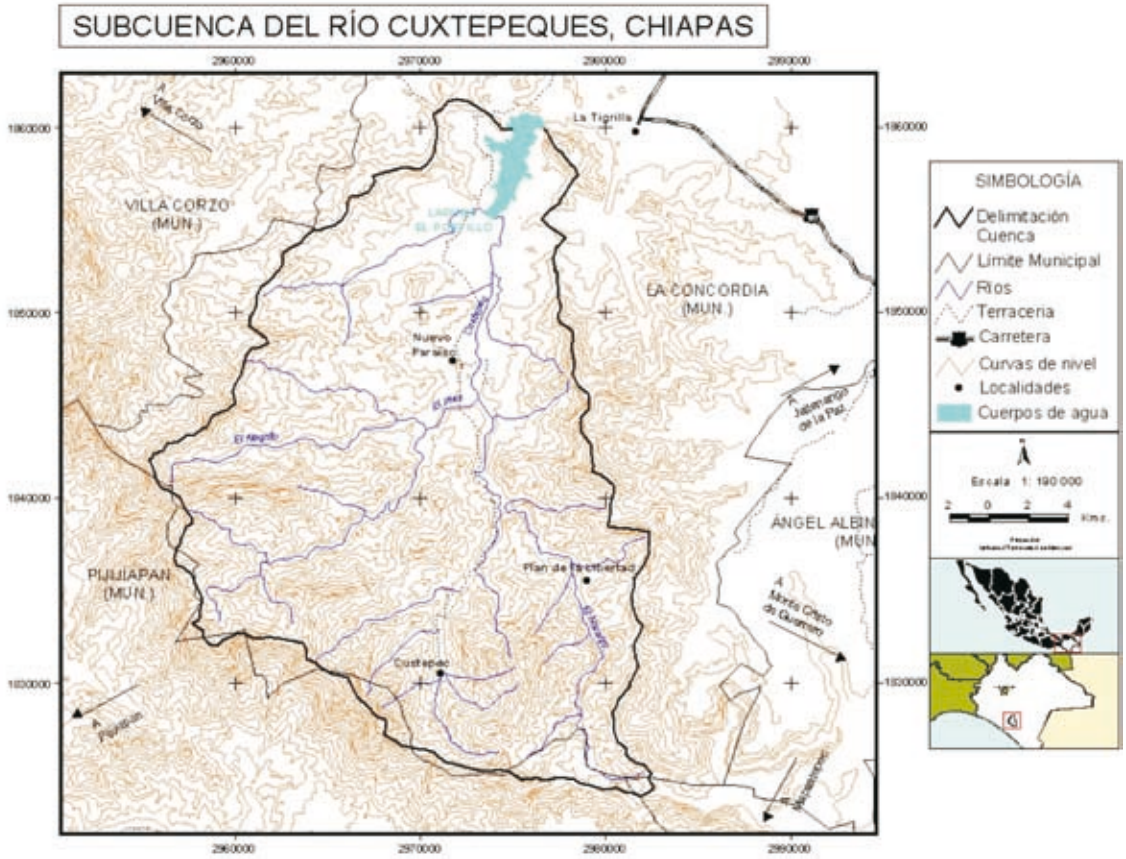

Microcuenca Lagunillas, Jalisco.
-103°45'
-103°40'
20°15'
20°10'
BARRANCA DE LOS LAURELES
TIERRA BLANCA
LAGUNILLAS
SAN MIGUEL
VOLCOTA
SAYULAPAN
VARILLAS, LAS
ATEMAJAC DE BRIZUELA
PUEBLO NUEVO
Simbología
Delimitación microcuenca
Terracería
Principales ríos
Cuerpos de agua
Localidades
Curva de nivel
N
Escala 1:160,000
0
2
4
Kilómetros
Proyección:
Cónica Conforme de Lambert
Golfo de México
Océano Pacífico
Municipio Atemajac de Brizuela
Microcuenca Lagunillas

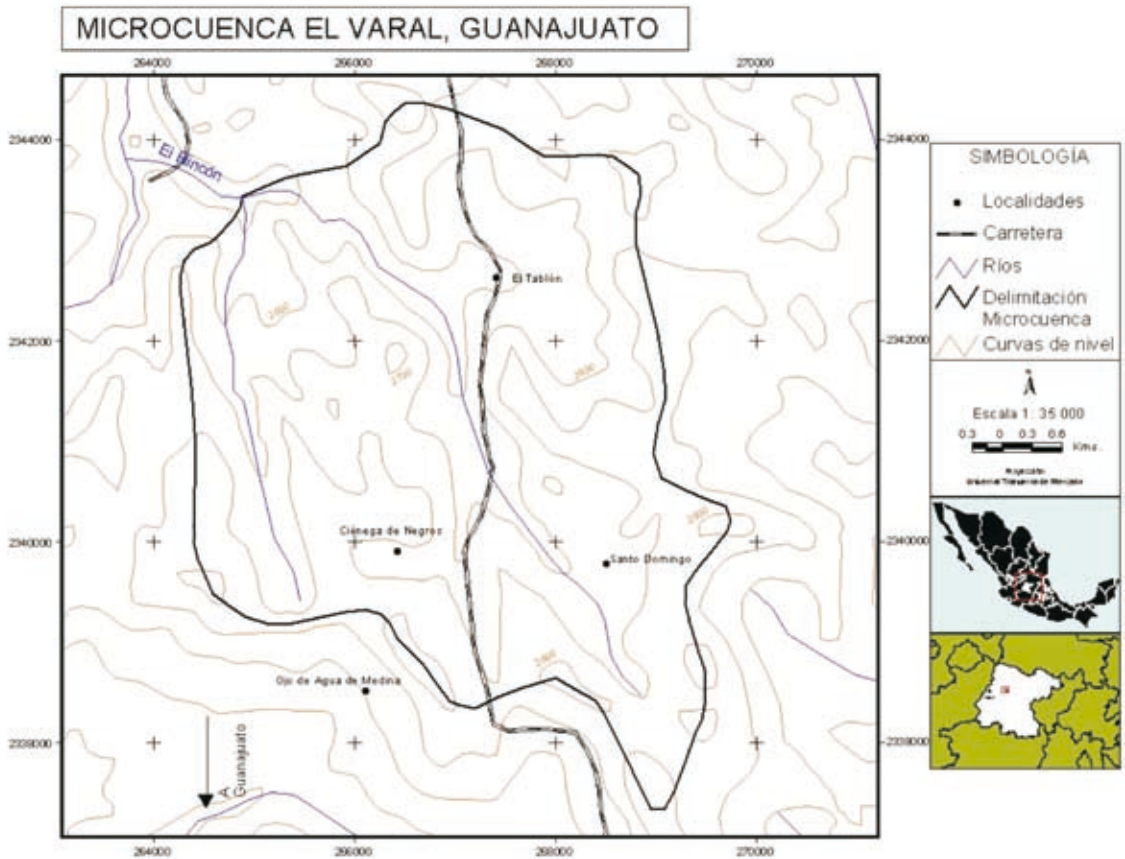

MICROCUENCA CHILAPA-ZITLALA, GUERRERO
480000
470000
490000
500000
1970000
1960000
1950000
1940000
COPALILLO
MARTIR DE CUILAPAN (MUN.)
ZITLALA (MUN.)
AHUACUOTZINGO (MUN.)
ATLIXTAC (MUN.)
CHILAPA DE ALVAREZ (MUN.)
SIMBOLOGIA
Delimitación Microcuenca
Limite Municipal
Rios
Terracería
Carretera
Curvas de nivel
Cabecera Municipal
Localidades
Cuerpos de agua
Escala 1:230 000
2 0 2 4
km

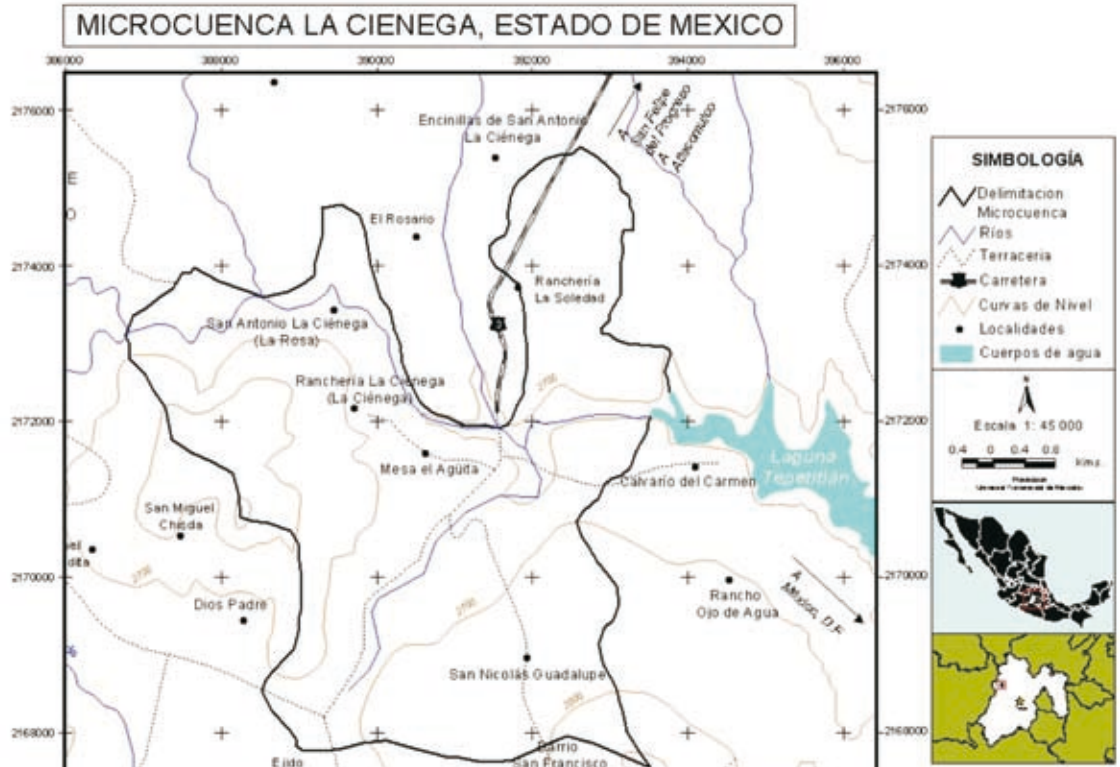

MICROCUENCA SOMBRERETE, QUERETARO
425000
432000
436000
440000
2308000
2304000
2300000
2296000
Los Juarez
La Hacienda
Cerro Blanco Sec. II
El Pulpito
Las Norias Derramadero
CADEREYTA DE MONTES (MUN.
El Membrillo
Barilla
La Laja
Sombrerete
El Soyatal
SIMBOLOGÍA
Delimitación Microcuenca
Ríos
Terraceria
Carretera
Curvas de nivel
Localidades
Escala 1: 75 000
0.6 0 0.6 1.2
Kms

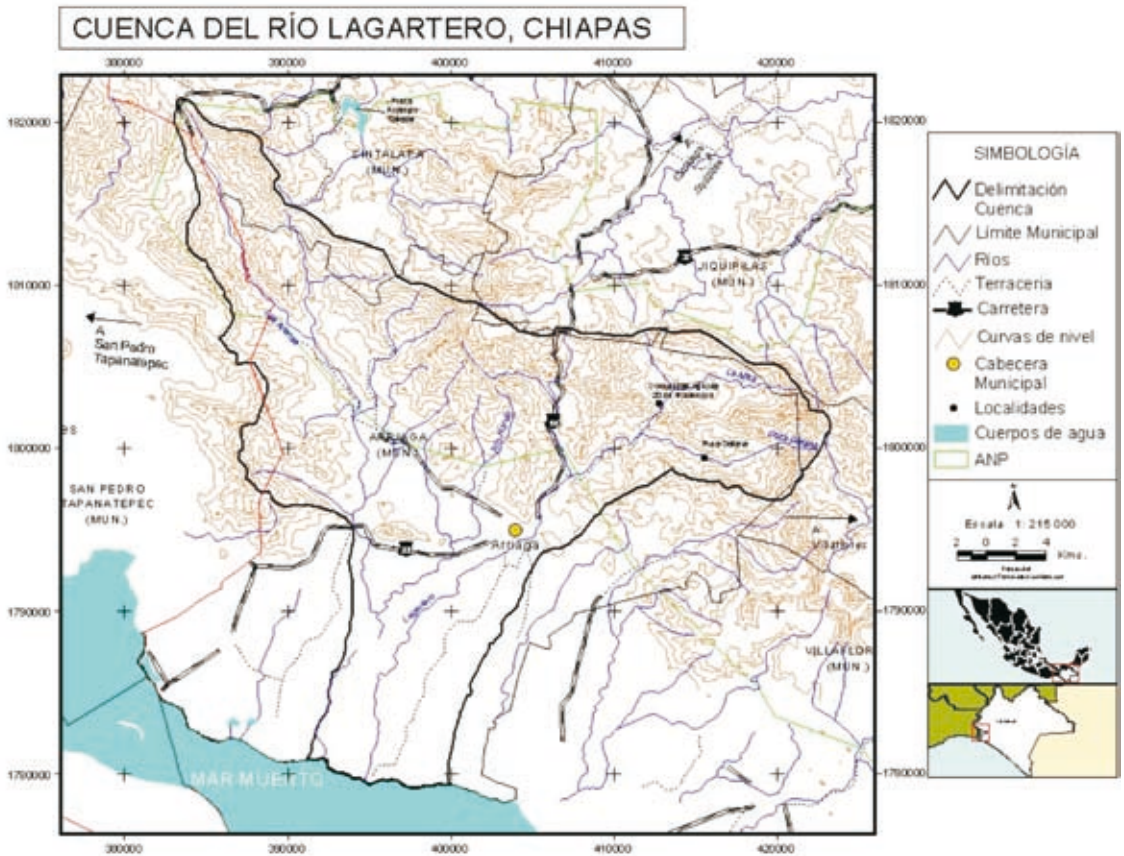

Cuenca Ayuquila-Armeria, Jalisco-Colima.
SIMBOLOGÍA
Límite de la cuenca
Principales ríos
Cuerpos de agua
Terracería
Curva de nivel
Localidades
N
Escala 1:1,000,000
0 10 20 40
Kilómetros
Proyección:
Cónica Conforme de Lambert
Autlán
El Grullo
Sayula
Zapotlán
Tuxpan
Ciudad Guzmán
Tamazula
Villa Alvarez
Colima
Cihuatlán
Manzanillo
Armería
Tecomán
Zacoalco
Atotonilco
Chapala
Océano Pacífico

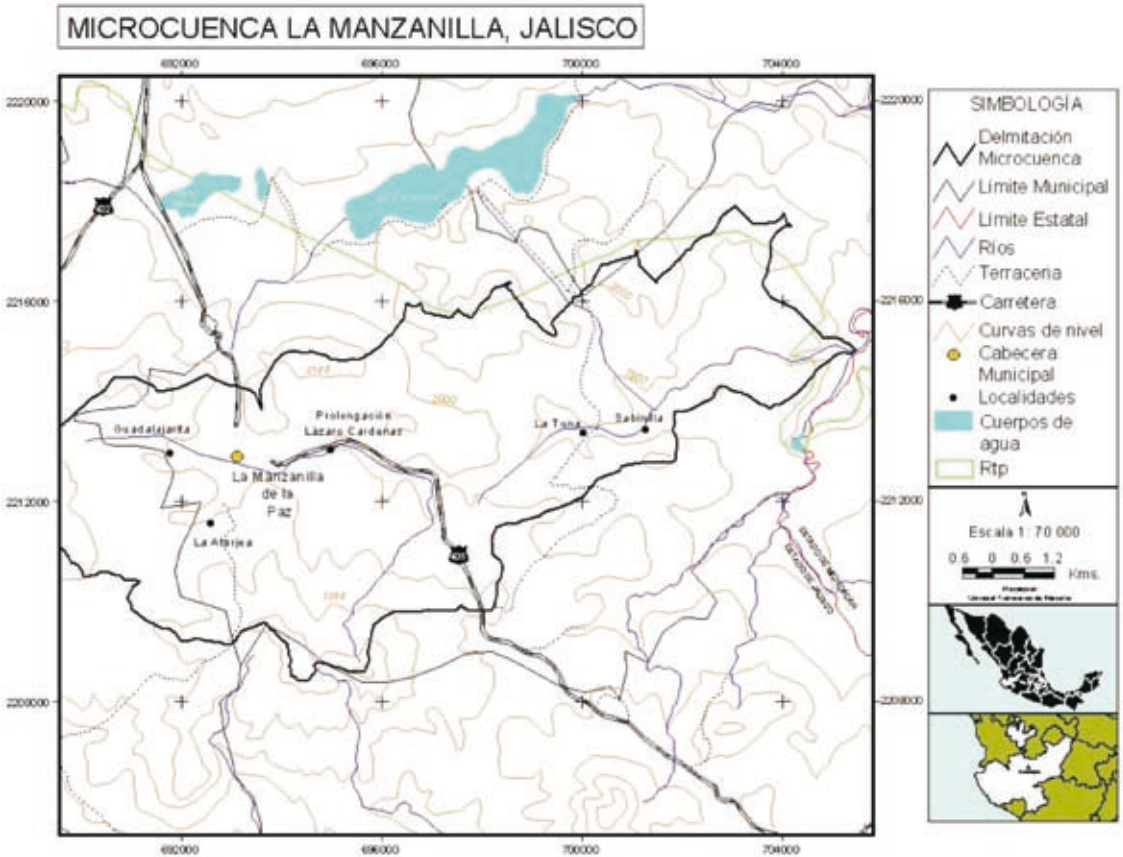

MICROCUENCA EMILIANO ZAPATA, SAN LUIS POTOSÍ
290500
294000
297500
301000
2432500
2429000
2425500
2422000
SAN LUIS POTOSI (MUN.)
VILLA DE REYES (MUN.)
El Meón
La Calle
A. Grande
SIMBOLOGIA
Delimitación Microcuenca
Límite Municipal
Ríos
Carretera
Curvas de nivel
Localidades
Escala 1: 65 000
0.5 0 0.5 1
Kms.

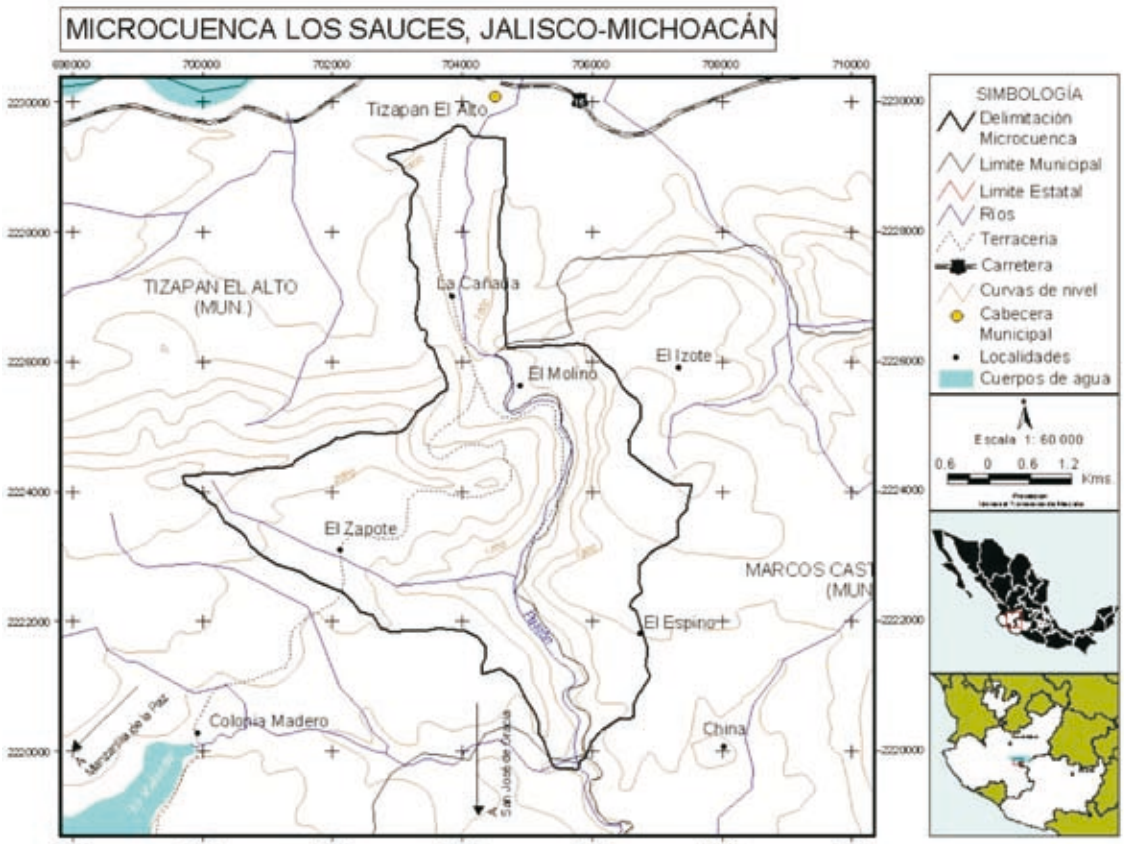

SUBCUENCA DEL RÍO CUXTEPEQUES, CHIAPAS
2960000
2970000
2980000
2990000
1960000
1950000
1940000
1930000
VILLA CORZO (MUN.)
LA CONCORDIA (MUN.)
ANGEL ALBINO (MUN.)
PUJUAPAN (MUN.)
La Tigrilla
Nuevo Paraíso
Plan de Hermenegildo
Custepec
A Villa Corzo
A Jiquipilas de la Paz
A Monte Cristo de Guerrero
A Pujiltic
SIMBOLOGÍA
Delimitación Cuenca
Límite Municipal
Ríos
Terracería
Carretera
Curvas de nivel
Localidades
Cuerpos de agua
Escala 1: 190 000
2 0 2 4
Kms.


MICROCUENCA EL VARAL, GUANAJUATO
264000
266000
268000
270000
2344000
2342000
2340000
2338000
El Rincón
El Tablón
Ciénega de Negros
Santo Domingo
Ojo de Agua de Medina
A Guanajuato
SIMBOLOGÍA
Localidades
Carretera
Ríos
Delimitación Microcuenca
Curvas de nivel
Escala 1: 35 000
0.3 0 0.3 0.6
Kms.


MICROCUENCA LA CIENEGA, ESTADO DE MEXICO
Encinillas de San Antonio La Ciénega
El Rosario
Ranchería La Soledad
San Antonio La Ciénega (La Rosa)
Ranchería La Ciénega (La Ciénega)
Mesa el Aguda
Calvario del Carmen
Laguna Tequitián
San Miguel Chicda
Dios Padre
Rancho Ojo de Agua
San Nicolás Guadalupe
Ejido La Virgen
Barrio San Francisco Guadalupe
SIMBOLOGÍA
Delimitacion Microcuenca
Ríos
Terracería
Carretera
Curvas de Nivel
Localidades
Cuerpos de agua
Escala 1: 45 000


CUENCA DEL RÍO LAGARTERO, CHIAPAS
380000
390000
400000
410000
420000
1820000
1810000
1800000
1790000
1780000
CHICOMUSELO (MUN.)
JIQUIPILAS (MUN.)
A San Pedro Tapanatepec
ARRIAGA (MUN.)
SAN PEDRO TAPANATEPEC (MUN.)
Arriaga
A Villaflor
VILLAFLOR (MUN.)
MAR MUERTO
SIMBOLOGÍA
Delimitación Cuenca
Límite Municipal
Ríos
Terracería
Carretera
Curvas de nivel
Cabecera Municipal
Localidades
Cuerpos de agua
ANP
Escala 1: 215 000
2 0 2 4
Kilóm.


MICROCUENCA LA MANZANILLA, JALISCO
692000
696000
700000
704000
2220000
2216000
2212000
2208000
Guadalajarita
Prolongación Lázaro Cardenas
La Manzanilla de la Paz
La Atarjea
La Tuna
Sabinilla
SIMBOLOGÍA
Delmitación Microcuenca
Límite Municipal
Límite Estatal
Ríos
Terracería
Carretera
Curvas de nivel
Cabecera Municipal
Localidades
Cuerpos de agua
Rtp
Escala 1: 70 000
0.6 0 0.6 1.2
Kms.


MICROCUENCA LOS SAUCES, JALISCO-MICHOACÁN
Tizapan El Alto
TIZAPAN EL ALTO (MUN.)
La Cañada
El Molino
El Izote
El Zapote
MARCOS CAST (MUN
El Espino
Colonia Madero
China
SIMBOLOGÍA
Delimitación Microcuenca
Limite Municipal
Limite Estatal
Ríos
Terraceria
Carretera
Curvas de nivel
Cabecera Municipal
Localidades
Cuerpos de agua
Escala 1: 60 000
0.6 0 0.6 1.2
Kms

Álbum fotográfico

Ayuquila-Armería. Vista de la cuenca media

Ayuquila-Armería. Parte baja de la presa

Ayuquila-Armería. Descarga proveniente de industria local

Chilapa. Mujeres trabajando con la palma

Chilapa. Producción de mezcal artesanal

Todas las fotos (de Chilapa) son cortesía de GEA A.C.

Cuxtepeques. Santa Cruz de Cuxtepeques

Cuxtepeques. Vista del valle

Distrito Federal. Cultivo de avena sobre laderas

Distrito Federal. Erosión hídrica en zonas de pastoreo

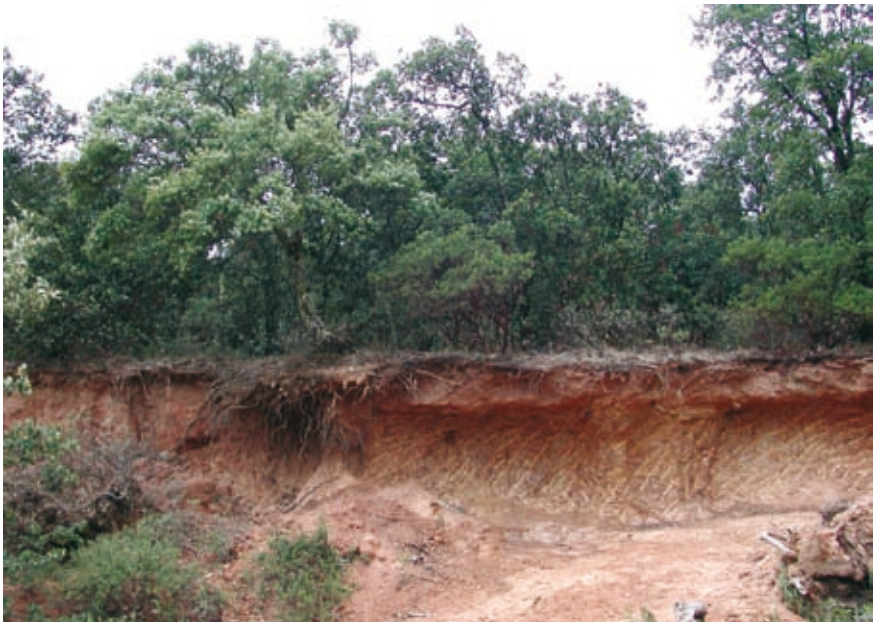
Distrito Federal. Establecimiento de árboles frutales

El Varal. Cárcavas en laderas deforestadas

El Varal. Acomodo de hojarasca en zona boscosa

El Varal. Centro de venta de productos elaborados por mujeres de la comunidad

El Varal. Extracción de material térreo (suelo y subsuelo)



Emiliano Zapata. Gaviones en cauce de río con talud erosionado

Emiliano Zapata. Construcción de canales para riego

La Ciénega. Invernaderos para cultivo de jitomate y tanques de agua

La Ciénega. Terrazas para establecimiento de especies forestales

La Ciénega. Uso del río para lavado de ropa

La Ciénega. Planta de captación de agua de lluvia

La Manzanilla.Zona de pastoreo común

La Manzanilla.Huertas familiares a lo largo del río

Lagartero. Vista del río y su ecosistema ripario

Lagartero. Vista de parte alta de la cuenca

Lagartero. Mensaje para promover participación en Cuenca del río Lagartero

Lagartero. Granjas de traspatio

Lagunillas. Bosque con reforestación propuesto para UMA

Lagunillas. Taller de costura

Lagunillas. Invernadero con jitomates

Lagunillas. Rancho

Los Sauces. Río La Pasión

Los Sauces. Huertos familiares

Los Sauces. Vista del valle del río La Pasión

Los Sauces. Instalación de baños secos

Mesa de Escalante. Acciones de conservación de suelos en parcela

Mesa de Escalante. Introducción de ganado mejorado

Mesa de Escalante. Invernadero para cultivo de tomate

Sombrerete. Vista del territorio de la microcuenca

Sombrerete. Bordos y plantación de maguey

Tula. Laguna de San Isidro

Tula. Cartel dispuesto a la entrada de la microcuenca

Tula. Cárcavas en zona de pastoreo común

Tula. Gavión en cauce de río