

GESTIÓN AMBIENTAL Y PLAN DE ACCIÓN DE MANEJO DE UNA MICROCUENCA. UN ESTUDIO DE CASO EN LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SALITRAL EN COSTA RICA

Juana Ma Coto Campos

Universidad Nacional

Cristina Benavides Benavides

Universidad Nacional

Franklin Arroyo

Universidad Nacional

Franklin de Obaldía

Universidad Nacional

Virginia Sánchez Molina (*)

Universidad Nacional



Química y Master en Ciencias en Educación Ambiental. Actualmente es catedrática en la Escuela de Química, y se desempeña como investigadora del Laboratorio de Manejo del Recurso Hídrico y Gestión ambiental. Directora de la Maestría en Gestión y Estudios Ambientales. Corresponsable del Proyecto de Rehabilitación de la microcuenca del Río Pirro; Coordina el proyecto de Gestión ambiental en la microcuenca de la Quebrada Salitral. Miembro de la Red Nacional de Cuencas en la cual representa a la Universidad Nacional, Costa Rica.

Dirección: Escuela de Química Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. Apdo postal 86-3000 Heredia. Teléfono (506) 2773-839 / 2773-351 Fax (506) 2773-349. Costa Rica. E-mail: vsanche@una.ac.cr

RESUMEN

La gestión integrada del recurso hídrico como elemento esencial para cualquier forma de vida es fundamental y comprende una multiplicidad de factores geofísicoquímicos, biológicos, sociales, económicos, culturales y políticos. Por otra parte, el concepto de cuenca ha evolucionado, incorporando la dimensión biofísica, socioeconómica y cultural. La cuenca es más que el lecho del río, involucra la base territorial, ambiental y social. Hoy la *gestión de una cuenca* se sustenta en la conjugación de dos tipos de acciones complementarias: acciones orientadas a *aprovechar* los recursos naturales presentes en la cuenca (usarlos, transformarlos, consumirlos) para lograr el crecimiento económico, acciones orientadas a *manejarlos* (conservarlos, recuperarlos, protegerlos) para tratar de asegurar una sustentabilidad del ambiente. Además estas acciones deben ejecutarse con la *participación* de los actores, habitantes, usuarios interesados en la cuenca, con el fin de tender hacia la *equidad*.

De esta manera la participación de la sociedad civil es un aspecto inherente a la gestión ambiental de cuencas, y para que sea efectiva requiere de una sociedad bien informada, con conocimientos claros sobre la problemática ambiental y sus consecuencias en su calidad de vida.

El trabajo presenta a través de un estudio de caso el rol de los actores sociales en la gestión ambiental de la microcuenca, aborda el papel de la información en la participación y plantea y sistematiza una estrategia metodológica que facilita la participación de dichos actores y describe las etapas de la metodología.

Palabra clave: gestión de cuencas, gestión ambiental, manejo integrado de cuencas, planificación ambiental, plan de acción de manejo de cuencas

Introducción

Costa Rica posee un rico patrimonio natural que cada día se ve más amenazado por el deterioro de las cuencas hidrográficas, la contaminación de acuíferos y la degradación de humedales y zonas costeras. Así, si bien el país en su conjunto cuenta con un superávit de oferta de agua, la demanda de agua potable de la Gran Área Metropolitana y las limitaciones para el control de la calidad podrían generar problemas en el abastecimiento de la principal aglomeración urbana del país. (Estado de la Nación 1999)

La gestión integrada del recurso hídrico como elemento esencial para cualquier forma de vida es fundamental y comprende una multiplicidad de factores geofisicoquímicos, biológicos, sociales, económicos, culturales y políticos. Sin embargo a pesar del potencial de las Universidades en la generación de conocimientos en este campo, no hay integración entre las disciplinas para lograr un abordaje holístico de la problemática del agua, la vinculación y coordinación entre los organismos de planificación y gestión es débil cuando no inexistente y la difusión y transferencia de conocimientos a la sociedad civil, necesarios para una gestión integrada del recurso son muy escasos.

Al respecto, es importante mencionar que son muy escasas las experiencias reportadas en la literatura sobre el manejo integrado de aguas superficiales; en su mayoría estas incorporan los elementos biofísicos y a veces la dimensión económica, pero dejan de lado la participación social. Además, de acuerdo con numerosos estudios y publicaciones, los ríos y quebradas están cada vez más contaminados. Existen numerosos diagnósticos que dan cuenta de esta contaminación y sin embargo, por sí mismos no aportan a la solución, no hacen que cambie la situación.

Por otra parte, el concepto de cuenca ha evolucionado, incorporando la dimensión biofísica, socioeconómica y cultural. La cuenca es más que el lecho del río, involucra la base territorial, ambiental y social. Hoy la *gestión de una cuenca* se sustenta en la conjugación de dos tipos de acciones complementarias:

- a.- acciones orientadas a *aprovechar* los recursos naturales presentes en la cuenca (usarlos, transformarlos, consumirlos) para lograr el crecimiento económico
- b.- acciones orientadas a *manejarlos* (conservarlos, recuperarlos, protegerlos) para tratar de asegurar una sustentabilidad del ambiente.

Además estas acciones deben ejecutarse con la *participación* de los actores, habitantes, usuarios interesados en la cuenca, con el fin de tender hacia la *equidad*.

De esta manera la participación de la sociedad civil es un aspecto inherente a la gestión ambiental de cuencas, y para que sea efectiva requiere de una sociedad bien informada, con conocimientos claros sobre la problemática ambiental y sus consecuencias en su calidad de vida.

Objetivos

En este marco se desarrolla el proyecto de Gestión Ambiental en la microcuenca de la Quebrada Salitral en la comunidad de Las Vueltas, cuyo objetivo es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y de la calidad ambiental, así como desarrollar lineamientos para la gestión ambiental de la microcuenca, y a partir de la experiencia en este estudio de caso, obtener elementos que puedan aplicarse con las modificaciones y adecuaciones del caso a otras microcuencas con características similares.

Metodología

El proyecto prevé el concurso de la comunidad en el diseño, programación, ejecución, operación y evaluación del mismo, por lo que se propone una metodología de trabajo basada en la investigación acción participativa, la planificación participativa, incorporando la evaluación como un componente esencial que permite la revisión estratégica, el reconocimiento de fallas, la aceptación de cambios e innovaciones, el refuerzo, la ponderación de avances, el fortalecimiento de logros y la solución de dificultades, para el mejoramiento de la problemática ambiental local. El proyecto tiene un enfoque interdisciplinario y se ejecuta en forma interinstitucional.

Así, luego de haber realizado un proceso de inserción, y un proceso participativo de definición y priorización de problemas por parte de la comunidad (Sánchez 1997), en que señalaron como principal problema ambiental la contaminación de la Quebrada Salitral y ante el reto de llevar a la práctica la teoría de la nueva visión en la gestión ambiental de cuencas, de motivar a los diferentes actores, lograr una *participación sostenida* de las comunidades y autoridades locales, se definieron unas líneas de acción y se desarrollaron una serie de actividades que se fueron coordinando y planificando con la comunidad y después se sistematizó la experiencia.

Actividades

Para lograr la compleja gestión ambiental de las microcuencas y disminuir su contaminación es necesario que: los habitantes de las microcuencas:

- a.- cuenten con información que comprendan y que les permita entender la problemática y motivarse a participar

- b.- que visualicen el impacto de sus acciones, de modo que se sensibilicen y concienticen acerca de su responsabilidad y modifiquen sus actitudes
- c.- que se capaciten sobre posibilidades de acción (conocimientos y tecnologías) que les permitan replantear sus prácticas y modos de vida
- d.- que se motiven a participar y asuman y se involucren en la planificación y manejo de su microcuenca

Los académicos, administradores y políticos trabajen:

- a.- en forma planificada y atendiendo el principio precautorio
- b.- interdisciplinariamente
- c.- con un enfoque de cuenca, incorporando las instituciones involucradas en la problemática según los límites naturales (Ministerios, municipalidades, entre otros)
- d.- con un enfoque intersectorial e interinstitucional
- e.- con la participación de la sociedad civil (los habitantes de la microcuenca), en procesos participativos por medio de los cuales se aporte información, capacitación, para sensibilizarlos y motivarlos a participar y se facilite la toma de decisiones para definir sus planes de manejo
- f.- con la autoridad política: aportando información y capacitación, y facilitando la toma de decisiones

Con base en lo expuesto anteriormente se establecieron las siguientes líneas de acción con la comunidad (Sánchez, V 2001):

- a.- *Investigativa*: Diagnosticar junto con la comunidad la situación de la microcuenca: contaminación y degradación ambiental de la Quebrada, sus causas y consecuencias, en la dimensión social, económica, política, ambiental, cultural, mediante actividades como:
 - i. Realizar una caminata con la comunidad por la microcuenca bordeando la quebrada para recabar información, tomar muestras, realizar mediciones, evidenciar problemas
 - ii. Monitorear la Quebrada y los efluentes de las porquerizas y compartir la información obtenida
 - iii. Representar las diferentes características que se observan en el recorrido por la microcuenca y la Quebrada

b.- *Comunicativa*: Compartir y analizar con la comunidad la información sobre los resultados de los análisis y la calidad del agua, así como sobre el avance en la elaboración del plan de acción de manejo, y en el replanteamiento de las actividades productivas que produzcan impactos negativos en la microcuenca

- c.- *Educativa*: El proceso educativo, entendido como el aprender por la búsqueda y la investigación, con base en la experiencia y el conocimiento de la realidad, se da en dos fases que se alternan y se repiten: aprendizaje en la acción y aprendizaje por reflexión. En este sentido se realizan actividades como:
 - i. Realizar talleres de reflexión y capacitación con la comunidad: sobre el concepto de microcuenca, sus características y funciones, agentes que la alteran y prevención del impacto ambiental, importancia para la comunidad y su papel en relación con la misma, problemática del recurso hídrico
 - ii. Realizar talleres de discusión y capacitación para construir la capacidad de autogestión que les permita elaborar y conducir el proceso planificación

d.- *Organizativa*: La comunidad realiza una planificación participativa que le permita involucrarse en la toma de decisiones y en acciones tendientes a transformar la situación de la microcuenca, a través de la vivencia de experiencias y oportunidades de aprendizaje. La coordinación es un aspecto esencial y la comunidad la realiza a través de reuniones de los comités locales con los interesados y diferentes instituciones. Así la comunidad se organiza para definir metas, acciones y el nivel de organización para llevarlo a cabo. En este sentido se realizan acciones como:

- i. Constituir una comisión en la comunidad para elaborar el plan de acción de manejo, con apoyo de la Universidad, del Ministerio del Ambiente, del Ministerio de Agricultura y Ganadería del gobierno local
- ii. Realizar talleres con la comunidad para obtener los elementos para la formulación del plan de acción de manejo
- iii. Facilitar la elaboración del plan de acción de manejo en la comisión
- iv. Facilitar el proceso de discusión y aprobación en la comunidad del plan de acción de manejo elaborado por la comisión
- v. Facilitar la elaboración de proyectos que emergan del plan de manejo

e.- *Productiva*: Se trabaja en dos tipos de actividades, por un lado promover una actividad agropecuaria y agricultura sostenible (Solórzano 2000) como un sistema de producción ambientalmente viable, que

simultáneamente reconozca los valores humanos (ser socialmente justo), suministre alimentos de calidad y mantenga la familia agricultora y a las comunidades como parte de un sistema saludable, productivo, y eficiente económica y ecológicamente. Para ello se promueve:

- i. la organización de experiencias piloto con algunos miembros de la comunidad que desarrollan actividades productivas que contribuyen a contaminar las aguas de la Quebrada y a degradar el suelo con el fin de lograr un manejo adecuado, como porquerizas, granjas avícolas, parcelas demostrativas para agricultura o ganado.
- ii. la organización de proyectos productivos que potencien al grupo de productores con mejores alternativas de producción y mercadeo

f.- Evaluación:

Evaluar conjuntamente con la comunidad las actividades realizadas y los planes elaborados, analizar los resultados y tomar las decisiones pertinentes para el mejoramiento.

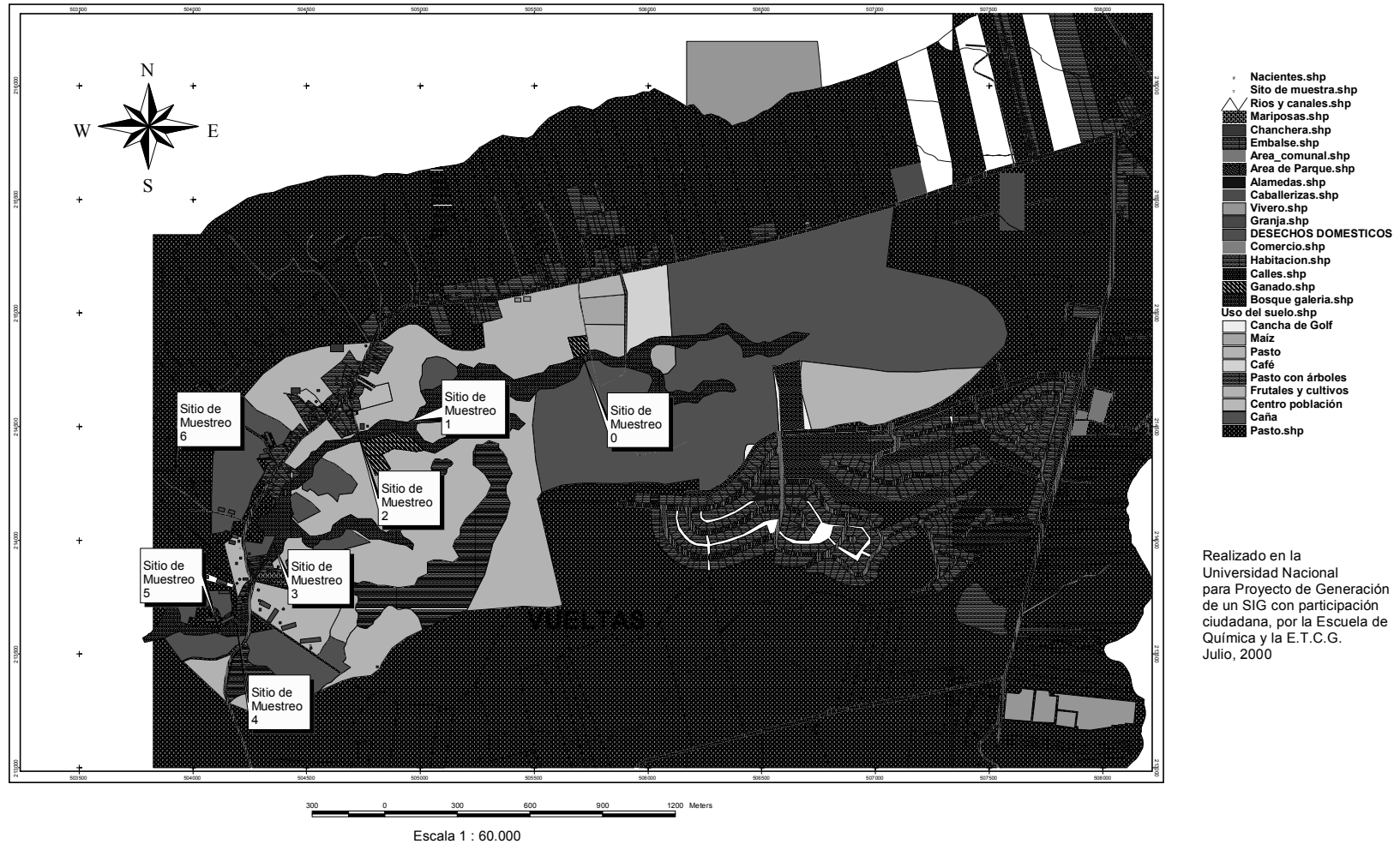
g.- Sistema de información geográfica-socioambiental: La información y los conocimientos adquiridos a través de la experiencia no solo les permite conocer la problemática de su entorno, sino que además inciden en las emociones de los miembros de la comunidad, les permite reaccionar y comportarse de manera diferente, asumir un rol activo en la planificación y la gestión, participar y tomar decisiones sustentadas.

En este sentido con la información recolectada con la comunidad, el equipo de investigadores-extensionistas de la Universidad, se alimentó la base de datos del sistema de información geográfico-socioambiental (SIG) de la microcuenca de la Quebrada Salitral en Las Vueltas de la Guácima y elaboró un mapa.

Para alimentar la base de datos del proyecto el equipo siguió la siguiente metodología:

- i. Recopilación de la información gráfica existente en los mapas topográficos del Instituto Geográfico Nacional, así como en los planos catastrales de la municipalidad de Alajuela
- ii. Realización de un “escaneado” de la información de los mapas citados y realización de una vectorización de la información contenida
- iii. Levantamiento de la información de campo (coordenadas preliminares WGS-84 para ubicación de viviendas, fábricas, pequeñas industrias, granjas, fuentes de agua, uso del suelo) con Sistema de Posicionamiento Global o GPS.
- iv. La información GPS levantada en campo se procesa y se realiza la transformación de coordenadas mundiales WGS-84 a coordenadas planas, para luego pasarlas al Sistema Nacional de Coordenadas (Lambert Costa Rica Norte).
- v. Levantamiento de información no métrica como encuestas y estadísticas, así como las mediciones físicoquímicas en el agua de la Quebrada
- vi. Toda la información de campo tanto gráfica como numérica se incorporó al sistema, para reunirlos con los mapas vectorizados y digitalizados.
- vii. Se trabajó con software ARCVIEW y se digitalizó la información de campo recopilada con la comunidad, para completar la información en el Sistema de Información Geográfica, donde ya se tenían las “capas” de carreteras, predios, ríos, quebradas, arroyos, fuentes de agua, uso de suelo y demás información junto con las bases de datos correspondiente a la zona de Vueltas y parte de Nuestro Amo de Alajuela.
- viii. Posteriormente en diversas sesiones se discutió con la comunidad la representación de la información recopilada junto con ellos y vertida en el mapa, ellos completaron o reubicaron algunos datos, como por ejemplo las nacientes que hacían falta. En la figura 1 se incluye un mapa del SIG

LAS VUELTAS, GUACIMA, ALAJUELA



Realizado en la
 Universidad Nacional
 para Proyecto de Generación
 de un SIG con participación
 ciudadana, por la Escuela de
 Química y la E.T.C.G.
 Julio, 2000

Figura 2
Mapa sistema de información geográfico Quebrada Salitral, Las Vueltas de la Guácima

Resultados

Se elaboró un *diagnóstico* sobre la situación de la microcuenca, caracterización fisicoquímica y microbiológica de las aguas de la Quebrada, uso del suelo, caracterización socioeconómica de la población (Sánchez, V. et al)(1999)

Con la información recolectada con la comunidad, el equipo de investigadores-extensionistas de la Universidad, se alimentó la base de datos del sistema de información geográfico-socioambiental (SIG) de la microcuenca de la Quebrada Salitral en Las Vueltas de la Guácima y elaboró el mapa que aparece en la figura 2

Se sistematizó la metodología utilizada en el proyecto para la gestión ambiental de la microcuenca, la cual se resume en la figura 3

Se propuso junto con la comunidad, sectores productivos, usuarios y facilitadores de las demás instituciones un esquema de trabajo para la comisión de cuenca, por área de trabajo: Productiva, ambiental y organizativa-sociocultural, que se ejecuta a través de proyectos específicos y como un eje transversal la educación ambiental/capacitación

Para cada área la comunidad elaboró un *plan de acción de manejo*, con la asesoría del equipo del proyecto, y la participación de las instituciones involucradas en la problemática (Ministerios, municipalidades, entre otras) el cual es evaluado y retroalimentado por la misma en forma permanente

Conclusiones y recomendaciones:

Se puede decir a manera de conclusión que:

La participación de la sociedad civil es un aspecto inherente a la gestión ambiental de cuencas, y para que sea efectiva requiere de una sociedad bien informada, con conocimientos claros sobre la problemática ambiental y sus consecuencias en su calidad de vida. Una población informada, que conoce y comprende la problemática ambiental de su entorno, es capaz de involucrarse y participar en la toma de decisiones y en las acciones de gestión ambiental. Sin la participación de las comunidades de base, la planificación ambiental más cuidadosa puede quedar en el papel y resultar baldía.

El estudio realizado permite concluir que la metodología educativa desarrollada y sistematizada permitió que la comunidad:

- a.- tome conciencia de la problemática de la degradación de la microcuenca y la contaminación de la quebrada
- b.- cuente con la información y los conocimientos necesarios para diagnosticar la problemática, elaborar, ejecutar y evaluar los planes de manejo para la protección y rehabilitación de la quebrada y motivarse a participar en los mismos
- c.- se motive para involucrarse, participar y asumir los planes de acción de manejo y rehabilitación de la quebrada

Desde esta experiencia, puede afirmarse que si se dan las oportunidades de aprendizaje en un espacio educativo y con un contenido pedagógico, es posible transformar los contenidos de conocimiento relacionados con la problemática de la microcuenca, en instrumentos de reflexión, que los motive a participar e involucrarse en la gestión ambiental, así como revisar actitudes en relación con su comportamiento frente a su entorno y construir nuevos conocimientos para enfrentar de manera diferente sus prácticas.

Los cambios de actitudes y de comportamiento son resultado de procesos que toman tiempo, alimentados por actividades sostenidas de educación ambiental que puedan incidir en la modificación de los sistemas de creencias, las actitudes y valores y sobre todo los mecanismos de autocontrol que se reflejen en comportamientos. La comunidad es consciente de los problemas y de las actitudes y comportamientos correctos esperados, será la educación la que permita internalizarlos y que se reflejen en comportamientos cotidianos. De ahí la importancia de los afiches, los spots publicitarios, los anuncios, los programas educativos ambientales permanentes.

Es posible a través de la metodología utilizada que involucra la investigación participativa y la participación ciudadana y con el apoyo del equipo de académicos tanto de la Universidad como del Ministerio del Ambiente, y del

Ministerio de Agricultura y Ganadería desarrollar un *sistema de información geográfica socioambiental* que sustente la toma de decisiones para la protección y manejo de una microcuenca y que asimismo los motive a participar e involucrarse en las acciones.

En los procesos de manejo de cuencas se pueden usar diferentes medidas para lograr que una comunidad rural se involucre y realice las actividades. Los incentivos no materiales como una buena capacitación, una gira de los productores a lugares con experiencias exitosas con tecnologías amigables del ambiente que podrían ellos poner en práctica, la elección como líder del grupo, son *incentivos* tan importantes o más que los incentivos materiales, como lo que ha experimentado el proyecto; sin embargo es un proceso que requiere tiempo, es propiciar un cambio de cultura. De manera que no solo da el aprendizaje sino que se motiva, se incentiva el deseo de cambiar.

Es de fundamental importancia que las acciones del proyecto se orienten a trabajar en la comunidad en general pero sobre todo en la escuela y con las madres de familia, principales educadoras sobre todo en cuanto a actitudes.

Para realizar los procesos de gestión ambiental se requiere construir un marco de referencia conceptual, metodológico y práctico para la articulación de conocimientos teóricos de diferentes disciplinas, así como nuevas formas de organización científica para la producción interdisciplinaria de conocimientos. Es decir un *proceso interdisciplinario* que articule la lectura social y natural.

Nuestra educación nos lleva a un trabajo individualizado, nos cuesta trabajar en equipo. En este sentido es de vital importancia el desarrollo de los componentes de la inteligencia emocional como la dinámica de grupos, la negociación de soluciones, la conexión personal, el análisis social, la cooperación, las habilidades de solución de problemas y de toma de decisiones personales. Así, los procesos de educación ambiental deben asumir la responsabilidad de atender en los proyectos el desarrollo de estas habilidades que son esenciales en la gestión ambiental, paralelamente a la construcción de conocimientos y actitudes.

La capacitación debe ser considerada un eje esencial paralelo a todo el proceso, necesario para el desarrollo exitoso de un proyecto de gestión de cuencas, que permite contribuir en la formación tanto del personal del proyecto como de la comunidad, tanto en aspectos técnicos y científicos, como metodológicos, o de formación sociocultural o ético-filosófica. El éxito del proyecto en última instancia depende del recurso humano, tanto de la comunidad como los facilitadores, de su actitud y su disposición al trabajo en equipo y al trabajo participativo, más que a los conocimientos técnicos que posea, los cuales también son importantes.

En resumen la experiencia demuestra que:

- a.- analizar los problemas en conjunto con los miembros de la comunidad, visualizando el problema en su contexto cotidiano, sus causas y efectos y las opciones de solución, crea interés y motiva, favorece el aprendizaje
- b.- participar y conocer nuevas prácticas, nuevas experiencias exitosas organizadas por el facilitador y relacionadas con nuevos conocimientos y destrezas, contar con nueva información aplicable a la solución del problema, motiva al interesado a analizar sus beneficios y desventajas y tomar la decisión para actuar
- c.- sistematizar las observaciones de campo, enriquecerlas con el aporte del saber local y con conocimientos aportados por los facilitadores y reflexionar al respecto, ayuda a motivar a otros a participar y favorece el aprendizaje.

Permite contar con la información para comprender la situación, involucrarse y participar en la gestión de la microcuenca, así los miembros de la comunidad logran descubrir que es a ellos como dueños de las parcelas como responsables de las actividades cotidianas y productivas, a los que les corresponde asumir un rol activo, son ellos los que viven allí, los que pueden cambiar y motivar a otros a cambiar, como beneficiarios de esos recursos naturales y como responsables ante sus hijos, sus nietos, bisnietos, en fin ante las futuras generaciones y así lo expresaron en los talleres con la comunidad.

Bibliografía

Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible. Consejo Nacional de Rectores (CONARE), PNUD, Defensoría de los habitantes, con el apoyo del Convenio Bilateral de Desarrollo Sostenible Costa Rica –Holanda. Costa Rica (1999)

Sánchez, V. Et al *La percepción de los principales problemas ambientales en una comunidad*. Programa y resúmenes de ponencias del II Congreso Iberoamericano Ambiental, Guadalajara, México 1997

(Sánchez, V. et al. (1999) Proyecto de Gestión ambiental en una microcuenca. Escuela de Química Universidad Nacional. Costa Rica

Sánchez, V. (2001) El papel de los actores sociales en la gestión de una microcuenca. El caso de la Quebrada Salitral. Universidad de Guadalajara. México

Solórzano, N y Dercksen, P (2000) Agricultura conservacionista para productores y productoras en cuencas y microcuencas hidrográficas. Una herramienta para la producción sostenible. Ministerio de agricultura y Ganadería Proyecto MAG-FAO-GCP-COS-012-NET. Costa Rica