

UNIVERSIDAD DE PANAMA
VICERRECTORIA DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
INSTITUTO CENTROAMERICANO DE ADMINISTRACION Y SUPERVISION
DE LA EDUCACION.
ICASE

MAESTRÍA REGIONAL EN EDUCACIÓN AMBIENTAL



**PROPUESTA DE EDUCACION AMBIENTAL NO FORMAL PARA
CONTRIBUIR AL MANEJO INTEGRAL DE LA SUBCUENCA ALTA DEL RIO
TRINIDAD.**

Por
MEDARDO ANTONIO LIZANO SANCHEZ

**TESIS PRESENTADA COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR AL
GRADO DE MAGÍSTER EN EDUCACIÓN AMBIENTAL**

REPÚBLICA DE PANAMÁ, ENERO DEL 2002

74

25 JUN 2002

Ch. del Centro

JURADO CALIFICADOR

NOMBRE

MGTER. RICARDO RIVERA

MGTER. ABRIL CHANG DE MENDEZ

MGTER. ELIZABETH P. DE MOLINA

Fecha de sustentación: Lunes 14 de Enero del 2002.

6026

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a mi Padre Ricardo Lizano, por todo su apoyo durante el desarrollo de mis estudios. Ha sido una muestra de empeño, dedicación, y amor por el trabajo que ha guiado mi vida. Cualquier logro siempre será gracias a su esfuerzo. Mi más profundo agradecimiento para ti Papá.

Gracias a mis hermanos Dinabel y Oswaldo por su continuo apoyo y cariño. Son el soporte de las metas cumplidas. Cualquier agradecimiento siempre será pequeño para el gigantesco soporte que me han dado.

Gracias a mi sobrina y cuñado, Alice y Tony, por su apoyo, cariño, por no olvidar a su tío que se ausentó para cumplir una meta, y por el involuntario dedicación para no perder la comunicación con mi familia.

Gracias a mis amigos y amigas de El Salvador y Panamá, especialmente a Miriam (madre e hija) por su apoyo desinteresado y su cariño.

Gracias a todos mis compañeros de estudio Omar, Miñoso, Vielka, Doris, David, Ena, Xenia, Elmer, Melisa y en especialmente a Juan, Leonor, Rupilio, Pedro, y Amílcar por compartir su tiempo, conocimiento y eterna amistad.

RECONOCIMIENTO.

Todo mi respeto y reconocimiento para las personas e instituciones que con su desinteresada colaboración hicieron posible la culminación de la maestría y en especial de este trabajo.

Muy especial reconocimiento para mi profesor y asesor, Ricardo Rivera, por su apoyo incondicional durante toda la investigación y por sus valiosas sugerencias y atinadas observaciones que guiaron este trabajo.

A todo el personal docente y administrativo del ICASE que participó en el Programa Regional de Maestría en Educación Ambiental

A la Autoridad Nacional del Ambiente, en especial al personal de la Dirección de Patrimonio Natural, al director y guardaparques del Parque Nacional Altos de Campana, al personal de la agencia ANAM de Capira, y de la subagencia de Cacao.

Al personal de Proyecto Triple C y en especial a la coordinadora de Recursos Naturales, a los extensionistas y promotores por su apoyo y colaboración durante la fase de campo.

Al personal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario destacado en la agencia del Cacao.

A las comunidades de Trinidad Arriba, Aguacate Arriba, Cauchales, Trinidad de las Minas, Chileno, y Cacao por su colaboración y apoyo. Todo el esfuerzo dedicado por sus líderes no tiene precio.

A los maestros de las escuelas de todas las comunidades

A GreenCOM, Ministerio de Salud, Cuerpo de Paz, y Alcaldía de Capira

3.5	<i>Aversión al riesgo</i>	29
3.6	<i>Legislación y políticas institucionales</i>	30
4	La evaluación de los programas de educación ambiental comunitarios	31
5	La educación ambiental en el marco de la gestión ambiental y el desarrollo sostenible	32
5.1	<i>La educación ambiental y el desarrollo sostenible</i>	32
5.2	<i>La educación ambiental para la gestión ambiental y sus prioridades</i>	34
6	La cuenca hidrográfica como unidad territorial de planificación de la gestión ambiental	36
6.1	<i>Contexto general de las cuencas hidrográficas de Panamá</i>	38
6.1.1	<i>Evidencias de la degradación de las cuencas en Panamá</i>	38
6.1.2	<i>Algunas propuestas para el mejorar la protección y conservación de cuencas en Panamá</i>	40
6.2	<i>Marco legal del ordenamiento territorial y manejo de cuencas hidrográficas en Panamá y la cuenca del Canal</i>	42

Capítulo II. Metodología de la investigación

1	Selección del área de estudio	44
2	Fases de la investigación	45
2.1	<i>Fase preparatoria</i>	46
2.1.1	<i>Revisión y análisis de bibliografía</i>	46
2.1.2	<i>Establecimiento de contactos</i>	46
2.1.3	<i>Revisión y recolección de información secundaria</i>	47
2.1.4	<i>Reconocimiento de campo</i>	48
2.2	<i>Fase de recolección de información con fuentes primarias</i>	48
2.2.1	<i>Caracterización de sistemas de producción y de problemas socioambientales</i>	49
2.2.1.1	<i>Grupos focales</i>	50
2.2.1.2	<i>Entrevista a funcionarios de instituciones presentes en el área</i>	54
2.2.1.3	<i>Entrevista colectiva</i>	53
2.2.2	<i>Caracterización de prácticas y comportamientos ambientales</i>	55
2.2.2.1	<i>Determinación de prácticas y comportamientos ideales</i>	55
2.2.2.2	<i>Investigación de los comportamientos actuales de los productores</i>	56
2.2.2.2.1	<i>Tamaño de muestra y muestreo</i>	57
2.2.2.2.2	<i>Entrevistas a profundidad</i>	58
2.2.2.2.3	<i>Observación estructurada</i>	59

2.3	<i>Fase de análisis de resultados y diseño de la propuesta</i>	59
2.3.1.1	Ordenamiento y análisis de los resultados	59
2.3.1.2	Identificación de las áreas de conflicto en el uso del suelo	60
2.3.1.3	Selección de prácticas ambientales objetivo	62
2.3.1.4	Diseño de la propuesta.	63
Capítulo III. Diagnóstico de la subcuenca alta del río Trinidad		
1	Localización de la subcuenca alta del río Trinidad	64
2	Características fisicobiológicas	66
2.1	<i>Clima</i>	66
2.2	<i>Suelos</i>	66
2.2.1	Características físicas y químicas del suelo	69
2.2.2	Erosión de los suelos y producción de sedimentos	71
2.3	<i>Recursos hídricos</i>	73
2.4	<i>Biodiversidad</i>	75
2.4.1	Zonas de vida.	75
2.4.1.1	El Bosque Húmedo Tropical	76
2.4.1.2	Bosque Muy Húmedo Tropical	77
2.4.1.3	Bosque Muy Húmedo Premontano	77
2.4.2	Diversidad especies de flora y fauna	77
2.4.3	Amenazas a la biodiversidad	79
3	Características socioeconómicas	81
3.1	<i>Población del área</i>	81
3.2	<i>Vivienda</i>	83
3.3	<i>Salud y sanidad ambiental</i>	85
3.4	<i>Educación</i>	86
3.4.1	Educación formal	86
3.4.2	Educación ambiental no formal	87
3.4.3	Instituciones y proyectos que trabajan en educación ambiental en la subcuenca	88
3.5	<i>Organización comunitaria</i>	93
3.6	<i>Tenencia de la tierra</i>	95
3.7	<i>Usos del suelo</i>	96
3.7.1	Uso actual del suelo en la subcuenca alta del río Trinidad	96

3 7 2	Uso actual del suelo en el área del Parque Nacional Altos de Campana.	100
3.7.3	Capacidad de uso mayor del suelo	102
3 7 3 1	Agrícola	104
3 7 3 2	Forestal/Agroforestal	105
3 7.3.3	Ganadería	106
3 7 3 4	Áreas no desarrollables	106
3.7.3.5	Parque nacional	107
3.7.4	Conflictos entre el uso potencial y actual del suelo	107
3.7.4.1	Uso del suelo sobre su capacidad mayor	108
3 7 4 2	Subuso del suelo	110
3.7.4.3	Uso a capacidad con prácticas dañinas	111
3 8	<i>Sistemas de producción agropecuarios</i>	111
3 8 1	Sistema de producción I	114
3 8 1 1	Subsistema monte	114
3 8 1 2	Subsistema finca.	120
3 8 2	Sistema de producción II	121
3 8 3	Comercialización de la producción	124
4	Prácticas y comportamientos ambientales	126
4 1	<i>Conservación de los recursos hídricos</i>	126
4 1 1	Cobertura boscosa en fuentes de agua	127
4 1 2	Uso de pesticidas en parcelas cercanas a fuentes de agua	129
4.2	<i>Conservación de suelos</i>	130
4 2 1	Prácticas de cultivo	131
4 2 1 1	Patrones de siembra	131
4 2 1 2	Quema de rastrojos antes de la siembra	134
4 2 2	Componente arbóreo en las parcelas y potreros	135
4 3	<i>Mejoramiento de la calidad del suelo</i>	137
4 4	<i>Manejo forestal multiuso</i>	139
4.5	<i>Mejora de la diversidad de cultivos</i>	142
4 6	<i>Manejo de plagas</i>	145
4 6.1	Control químico de plagas	145
4 6 2	Rotación de cultivos	148
5	Problemática fundamental de la subcuenca alta	150

6	Propuestas de solución	153
6.1	<i>Selección de las prácticas ambientales objetivos</i>	156
6.2	<i>Selección de criterios para el ordenamiento local de territorio</i>	158
Capítulo IV. Propuesta de Educación Ambiental No Formal para Contribuir al Manejo Integral de la Subcuenca Alta del Río Trinidad.		
1	Justificación de la propuesta de educación ambiental	159
2	Objetivos	161
3	Estrategia general de la propuesta	162
3.1	<i>Estrategias para el aprendizaje de prácticas ambientales de ordenamiento parcelario</i>	164
3.1.1	Principios que guían la estrategia	166
3.1.2	Proceso de educación ambiental no formal basado en la experimentación de prácticas ambientales	168
3.1.2.1	Motivación para la participación comunitaria en el proceso educativo	170
3.1.2.2	Comprensión de la problemática agroecológica y selección del tema a investigar	171
3.1.2.3	Elección del comité de investigación agroecológica comunal	185
3.1.2.4	Planificación del ensayo	187
3.1.2.5	Montaje del ensayo	191
3.1.2.6	Evaluación del ensayo	191
3.1.2.7	Devolución de resultados a la comunidad	192
3.2	<i>Estrategias para el ordenamiento territorial comunitario</i>	198
4	Evaluación de propuesta de educación ambiental	200
	Conclusiones.	202
	Recomendaciones	204
	Bibliografía citada	206
	Bibliografía Consultada	209
	Anexos	215

Índice de Cuadros

Cuadro I	Distribución de la muestra según población y comunidad	58
Cuadro II	Caracterización del perfil del suelo Subcuenca del río Trinidad	68
Cuadro III	Composición química del perfil del suelo Subcuenca del río Trinidad	68
Cuadro IV	Comparación de la biodiversidad de Panamá con la del Parque Nacional Altos de Campana .	78
Cuadro V.	Distribución de población y vivienda por comunidad Subcuenca alta del río Trinidad Año 1999	83
Cuadro V	Características de las viviendas Año 2000	84
Cuadro VI	Distribución de la población estudiantil de la subcuenca alta del río Trinidad Año 2000	87
Cuadro VII	Matrz de valoración de las organizaciones locales Comunidad Trinidad Arriba Año 1999	93
Cuadro VIII	Matrz de valoración de las organizaciones locales Comunidad Aguacate Arriba. Año 1999	94
Cuadro IX	Usos del suelo en la subcuenca del río Trinidad	97
Cuadro X	Distribución de los usos del suelo, en el área del Parque Nacional Altos de Campana Localizados dentro de la subcuenca del Río Trinidad	101
Cuadro XI.	Distribución y características del área de uso agrícola ubicada dentro del Parque Nacional Altos de Campana la subcuenca alta del río Trinidad Periodo 1996 a 1999	101
Cuadro XII	Flujo productivo y de comercialización Comunidad Aguacate Arriba Año 1999	112
Cuadro XIII	Flujo productivo y de comercialización Comunidad Trinidad Arriba Año 1999.	113
Cuadro XIV	Cultivos por importancia y comunidad Subcuenca alta del Río Trinidad	115
Cuadro XV	Practicas ambientales seleccionadas por dominio de recomendación	157
Cuadro XVI	Etapas y responsabilidades del proceso de exponmentación de practicas ambientales	170

Índice de Figuras

Figura 1	Grupos focales en la comunidad de Cauchales	53
Figura 2	Plenana Comunidad Trinidad de las Minas.	53
Figura 3	Mapa de la ubicación del área de estudio	65
Figura 4	Porcentaje de escurrimiento mensual en las subcuencas de mayor y menor cobertura boscosa (1979-1996)	72
Figura 5.	Mapa de recursos hídricos de la subcuenca alta del río Trinidad	74
Figura 6	Mapa de ubicación de comunidades y vías de acceso	82
Figura 7.	Diagrama de venn sobre presencia institucional	92
Figura 8	Distribución de propiedades según su extensión	96
Figura 9.	Mapa de uso actual del suelo en la subcuenca alta del río Trinidad	99
Figura 10	Mapa de usos potenciales del suelo Subcuenca alta del río Trinidad	103
Figura 11	Rangos de pendientes en la subcuenca alta del río Trinidad	109
Figura 12	Calendario estacional de algunos cultivos de la subcuenca alta del río Trinidad	118
Figura 13	Parcela con asocio de plátano, yuca y naranja Comunidad Trinidad Amba	119
Figura 14.	Potrero típico del sistema II	123
Figura 15.	Mantenimiento de la cobertura boscosa en parcelas o potreros de la subcuenca alta del río Trinidad Año 2000	127
Figura 16.	Patrones de siembra de cultivos Subcuenca alta del río Trinidad	131
Figura 17.	Siembra en hileras a favor de la pendiente Comunidad de Aguacate.	133
Figura 18.	Presencia de árboles en las parcelas y potreros subcuenca alta del río Trinidad	136
Figura 19.	Cercas vivas de bala (<i>Glinicida sepium</i>) en potrero del sistema II Comunidad de Aguacate	136
Figura 20.	Uso de leguminosas ya bono orgánico en parcelas de productores.	138
Figura 21	Uso de leguminosas como cultivo durante el periodo de uso de la parcela. Año 2000.	138
Figura 22.	Manejo forestal multiuso de los productores(as) de la subcuenca alta del río Trinidad Año 2000	140
Figura 23	Parcela de rastrojo recién talada y quemada Subcuenca alta del río Trinidad. Año 2000.	141

Figura 24	Diversidad de cultivos en parcelas agrícolas de la subcuenca alta del río Trinidad Año 2000	143
Figura 25	Métodos de control de malezas y herbicida más usado, en la subcuenca alta del río Trinidad Año 2000	147
Figura 26	Cultivo de yuca donde se ha usado paraquat	148
Figura 27	Rotación de parcelas de cultivos anuales en la subcuenca alta del río Trinidad. Año 2000	149
Figura 28	Mapa del futuro Comunidad Cauchales	151
Figura 29	Mapa del pasado Comunidad Cauchales	152
Figura 30	Potrero erosionado en tierra de vocación forestal	152
Figura 31	Árbol explicativo del deterioro de la subcuenca alta del río Trinidad	154
Figura 32	Situación objetivo	155

Lista de anexos.

- Anexo 1 Guía Para Desarrollar Grupos Focales Matriz de producción agrícola y comercialización
- Anexo 2 Guía Para Desarrollar Grupos Focales Matriz de valoración de las organizaciones locales
- Anexo 3 Guía para Desarrollar Grupos Focales. Mapas comunitarios del pasado, presente y futuro
- Anexo 4 Guía para Desarrollar Grupos Focales Diagrama de Venn sobre interacción de las instituciones con la comunidad
- Anexo 5 Guía de Entrevista para Personal de Instituciones
- Anexo 6 Guía de Entrevista Colectiva
- Anexo 7 Programa y propuesta del Taller "Comportamientos Ideales para el Uso Sostenible de la Subcuenca Alta del Río Trinidad"
- Anexo 8 Guía De Observación De Comportamientos Ideales
- Anexo 9 Guía de Entrevista a Profundidad
- Anexo 10 Selección de Prácticas Ambientales Objetivo
- Anexo 11 Cronograma de Etapas y Actividades de la Estrategia de Aprendizaje de Prácticas Ambientales

Abreviaturas utilizadas.

ANAM.	Autoridad Nacional del Ambiente
ANCON	Asociación para la Conservación de la Naturaleza
CEAAL	Comisión de Educación de Adultos de América Latina
CIAL	Comité de Investigación Agroecológica Local
CIAT.	Centro Internacional de Agricultura Tropical
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
PIEA	Programa Internacional de Educación Ambiental
PMCC	Programa de Monitoreo de la Cuenca del Canal
PNAC	Parque Nacional Altos de Campana
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Proyecto Triple "C"	Proyecto para el Desarrollo Rural Sostenible de las Provincias Panamá, Colón, y Coclé
STRI	Smithsonian Tropical Research Institute
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
WWF	Fondo Mundial para la Vida Silvestre

Resumen.

En esta investigación titulada "***Propuesta de Educación Ambiental no Formal para contribuir al Manejo Integral de la Subcuenca Alta del Río Trinidad***" se investigó la situación biofísica, socioeconómica y cultural del área, los comportamientos de uso y conservación de los recursos naturales practicado por los productor@s, y los factores que influyen en el aprendizaje de prácticas y comportamientos ambientales coherentes con el manejo sostenible de la subcuenca. Para ello, se utilizó una combinación de técnicas de investigación participativa y convencional como grupos focales, entrevista semiestructurada, observación estructurada, entrevista colectiva, y revisión bibliográfica. Los resultados demuestran que, la ganadería extensiva y las prácticas agrícolas no sostenibles realizadas en tierras con capacidad de uso forestal o de parque nacional, son los dos conflictos principales de uso del suelo que deteneran la subcuenca alta. También, muestran que la población vive en condiciones de pobreza y que el deterioro ambiental del área de estudio amenaza la biodiversidad, la producción de agua para el funcionamiento del Canal de Panamá y la calidad de vida ya deteriorada de la población residente. Por otra parte, los esfuerzos en materia de educación ambiental no formal no solucionan la problemática, carecen de un enfoque integral y seguimiento, prueba de ello es el poco cambio encontrado en materia de prácticas y comportamientos ambientales. Sobre esta base se perfila una propuesta de estrategias de educación ambiental que aborda las causas del deterioro ambiental con metodologías didácticas participativas.

Summary.

This research entitle ***Non Formal Environmental Education to improve Integral Watershed Management of the upper part of Trinidad River***, diagnosed biofysical, socioeconomic and cultural conditions of the area, the use and conservation behavior of natural resources practiced by farmers, and the elements which influences the learning of environmental practices and behavior. This was done by a combination of participatory research technics such as focus group, semistructurated interviews, structurated observations, bibliografic research, and group interview. The results demonstrate that extensive cattle raising and none sustainable agncultural practices done on land with forest or national park capacity use are the main soil conflicts which deteriorated the upper part of Trinidad river watershed. Also, it shows that people live in poverty conditions and environmental deterioration of the area threats biodiversity, water production for Panamá Canal performance, and the quality of life of residen people. On the other hand, the non formal environmental education efforts do not have a integral approach and following, this had no produced changes in environmental practices and behavior. This background was used to outline a environmental education strategies proposal based on the environmental deterioration's causes by didactic participatory methodologies.

Introducción.

El deterioro del suelo y del agua tanto en cantidad como en la calidad es uno de los principales problemas que enfrenta la región Centroamérica. Esta situación es más relevante en Panamá por la importancia estratégica del Canal interoceánico para la economía panameña. El área de estudio de este trabajo es la subcuenca alta del río Trinidad - parte de la cuenca del Canal de Panamá -, que presenta la menor cobertura boscosa de la cuenca del Canal (27.2 %) (STRI et al 1999).

Diversas causas están relacionadas con el deterioro de la subcuenca, entre ellas están: a) los usos de la tierra que sobrepasan su capacidad de regeneración natural, asociados a las necesidades económicas de los pobladores impulsados a usar terrenos restrictivos con pendientes pronunciadas, b) la existencia de políticas de fomento a la ganadería extensiva, c) el desconocimiento del valor de los recursos suelo, agua, bosque, y biodiversidad, y de prácticas de aprovechamiento compatibles con la capacidad uso de los mismos; e) el poco esfuerzo realizado en materia de educación ambiental no formal con jóvenes y adultos, que a su vez ha carecido de estrategias educativas que involucren el conocimiento y expectativas de los productores y productoras.

Esta investigación titulada "Propuesta de Educación Ambiental No Formal para contribuir al Manejo Integral de la Subcuenca Alta del Río Trinidad" estudió los problemas ambientales y sus causas. Para ello, diagnosticó la situación ambiental y socioeconómica, los comportamientos de uso y conservación de los

recursos naturales, que practican los productores y productoras, y los factores que influyen en el aprendizaje de prácticas y comportamientos ambientales coherentes con el manejo sostenible de la subcuenca. Basándose en estos resultados, se proponen las estrategias de educación ambiental que pueden contribuir al ordenamiento y manejo de la cuenca.

El documento se divide en cuatro capítulos. El capítulo uno, presenta el marco teórico que fundamenta las bases teóricas de la investigación y que sirven de marco conceptual para el análisis de resultados y el enfoque de la propuesta educativa.

El capítulo dos, muestra la metodología de la investigación. Aquí se describen la secuencia, técnicas, e instrumentos utilizados para diagnosticar el estado biofísico, socioeconómico y de educación ambiental de la subcuenca y su población.

En el capítulo tres, se presentan los resultados del diagnóstico y su análisis. En este se describe la situación biofísica y socioeconómica de la subcuenca, las prácticas y comportamientos ambientales actuales de los productores y productoras, y se seleccionan los comportamientos ideales.

El capítulo cuatro, perfila la propuesta de estrategias de educación ambiental para el manejo sostenible de la subcuenca alta del río Trinidad. Para ello combina conocimientos que ayudan a valorar un ambiente sano, asociado al aprendizaje de prácticas de uso sostenible de los recursos naturales que mejoren la economía familiar, y que a su vez disminuyan el deterioro de la subcuenca. La temática seleccionada se basa en los resultados del diagnóstico.

La propuesta intenta incorporar conocimiento popular de prácticas de cultivo adaptadas a las condiciones culturales y ecológicas presente en la zona, al revalorizarlo como comportamientos ambientales en el diseño de las estrategias de educación ambiental propuestas

Al final se presentan las conclusiones del trabajo y algunas recomendaciones para investigaciones futuras sobre esta temática

1 Justificación.

A la fecha nadie niega la importancia de la educación ambiental en la conservación de los recursos naturales y la consecución del desarrollo sostenible, y que este último, se construye sobre la base de la gestión eficiente del ambiente. Una de las formas de gestión ambiental es el ordenamiento las actividades humanas en el territorio.

Actualmente en Panamá, solo existen dos planes de ordenamiento territorial que son Ley de la República. Uno de ellos es, el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica (Ley No. 21 del 2 de julio de 1997), el cual establece los usos apropiados de la tierra en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. La subcuenca del río Trinidad forma parte de la sección oeste de dicha cuenca. Con un caudal de 6 71 m³/seg, la subcuenca del río Trinidad aporta 211 6 millones de metros cúbicos de agua al año, suficiente para el tránsito de 1,075 barcos, lo que equivalente al 13% de tránsito anual de barcos del Canal de Panamá.

La zona más vulnerable de dicha subcuenca es su parte alta, porque es la zona de recarga hídrica. Además, en ella se ubica el Parque Nacional Altos de Campana donde se alberga el 25.10% de la fauna del país y el 2.88% de la flora, y en ella se asientan cuatro comunidades rurales.

A pesar de su importancia para el funcionamiento del Canal y su gran biodiversidad, únicamente el 27.2% del área está cubierta de bosques, ubicado mayormente (70%) dentro del Parque Nacional antes citado. Aunque, la parte

alta de la subcuenca representa solo el 26% del área total, el 64% de los habitantes de toda la subcuenca viven en la parte alta. La producción agropecuaria es variada con productos como carne y una diversidad de frutas, hortalizas, y verduras que abastecen las ciudades de La Chorrera y Panamá.

Por sus pendientes pronunciadas y condiciones climáticas severas los suelos son frágiles, por ello presentan restricciones para el uso agropecuario. Sin embargo, el área fue colonizada en los años cuarentas y con ello se introdujo la cultura del potrero y las prácticas de roza y quema a la región.

Al contrastar esta realidad de uso del suelo con la aptitud o capacidad de uso exigida por la Ley No. 21 del 2 de julio de 1997 (El Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica) se obtiene un conflicto entre el uso agropecuario actual y el de protección que deben cumplir los productores y productoras con la aplicación de la ley.

El contexto antes citado, se enmarca dentro de las áreas prioritarias en materia de educación de adultos para América Latina, expuesta en la V Conferencia Internacional de Educación de Adultos (celebrada en Hamburgo, Alemania en 1997), que señala que la educación con campesinos, debe diversificar el contenido hacia la atención de los problemas inherentes a la ordenación de los recursos naturales, la agricultura y la seguridad alimentaria.

La educación ambiental puede ayudar en la resolución de los posibles conflictos de intereses entre el Estado panameño, con el plan de ordenamiento de la región interoceánica, y la población rural de la subcuenca del río Trinidad o del resto de la cuenca del Canal. Los grupos sociales e individuos con

conocimientos, actitudes, aptitudes y conciencia de participación en la identificación y resolución de sus problemas ambientales, realizarán actividades productivas coherentes con los objetivos de ordenamiento territorial de la región interoceánica y con el mejoramiento de su calidad de vida

Este trabajo de tesis hace una propuesta de estrategias de educación ambiental para contribuir al manejo de la subcuenca alta del río Trinidad. Toma como base la situación ambiental y los conocimientos de la población del área, bajo el entendido que solo una propuesta basada en los factores específicos que limitan o favorecen el aprendizaje de formas de uso sostenido de los recursos y la toma de conciencia, tendrá viabilidad y resultados que mejoren el ambiente circundante

La investigación puede servir tanto de ejemplo de uso de metodologías para formular propuestas de Educación Ambiental no formal en zonas rurales, así como, de base para implementar programas de este tipo en la región interoceánica u otras cuencas. Instituciones como el MIDA, ANAM, ARI, ONG's, universidades de Panamá y Centroamérica que traten problemas ambientales similares pueden utilizar esta experiencia como referencia

2 Planteamiento del problema.

Aunque, el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica es ley de la República de Panamá desde 1997 y que se han realizado acciones para reducir el deterioro de la cuenca del Canal, particularmente de la subcuenca alta del río Trinidad desde mediados de los años ochentas, los productores continúan realizando prácticas de producción agropecuarias deterioradoras de los recursos naturales

A pesar de la explotación desmedida de los recursos naturales, la población no ha logrado pasar del nivel de subsistencia y por el contrario exteriorizan el poco éxito producido por los proyectos e instituciones que han abordado la problemática ambiental en la subcuenca. Probablemente esto se deba a la falta de propuestas de educación ambiental no formal dirigidas a los productores y productoras, al diseño inapropiado de las estrategias educativas empleadas, o a la falta de seguimiento a las actividades educativas

Con base a lo anterior esta investigación se propone responder los siguientes cuestionamientos generales y específicos

2.1 Cuestionamientos generales

- ¿Cuál es la situación biofísica, socioeconómica, cultural y de educación ambiental de la población que vive o trabaja en la subcuenca alta del río Trinidad?

- ¿Qué estrategias de educación ambiental no formal dirigidas a productores y productoras puede contribuir al manejo integral de la subcuenca alta del río Trinidad?

2.2 Cuestionamientos específicos

- ¿Cuáles son las áreas geográficas de la subcuenca alta del río Trinidad donde es prioritario el cambio de uso de la tierra?
- ¿Qué características de los sistemas de producción agropecuarios limitan su sostenibilidad?
- ¿Qué factores influyen en el aprendizaje de prácticas y comportamientos de uso sostenible de los recursos naturales ?
- ¿Qué comportamientos de uso de los recursos naturales poseen los productores y productoras, que contribuyen o dificultan el ordenamiento y manejo de la subcuenca?
- ¿Cuáles prácticas de manejo y uso del suelo son apropiadas para el manejo integral de la subcuenca?
- ¿Qué estrategias educativas son eficaces para abordar las causas del deterioro ambiental de subcuenca?

3 Objetivos.

El trabajo de investigación persigue los siguientes objetivos generales y específicos

3.1 Objetivos generales.

- Diagnosticar la situación biofísica, socioeconómica, y cultural de la población que vive o trabaja en la subcuenca alta del río Trinidad
- Diseñar una propuesta de educación ambiental rural no formal, dirigida a productores y productoras agropecuarias, para contribuir al manejo sustentable la subcuenca alta del río Trinidad

3.2 Objetivos específicos.

- Identificar las áreas geográficas de conflicto entre el uso actual y la aptitud del suelo y las consecuencias
- Caracterizar los sistemas de producción agropecuarios y los problemas que limitan su sostenibilidad
- Comprender los factores que facilitan o impiden que los productores y productoras adopten las prácticas y comportamientos ambientales
- Seleccionar las prácticas de manejo y uso del suelo apropiadas para el manejo sostenible de la subcuenca
- Diseñar estrategias educativas de abordaje de las causas del deterioro de la subcuenca alta

CAPITULO I
MARCO TEÓRICO

CAPITULO I

Marco Teórico.

El marco teórico de esta investigación busca establecer las pautas teóricas que sustentan la propuesta de educación ambiental producto de este trabajo. También, sirve de referencia para el análisis de la problemática encontrada en el área en estudio.

1 Educación ambiental.

La educación ambiental es una de las herramientas de que se dispone para mejorar el ambiente y, así, avanzar hacia el desarrollo sostenible. Este apartado presenta la historia, evolución, principios, objetivos y los aspectos necesarios para formular una propuesta de educación ambiental no formal, en un entorno rural marginal.

1.1 Historia de la educación ambiental.

Se puede buscar las raíces tanto de la preocupación ambiental, como de la educación ambiental antes del siglo XXI, se reconoce como el inicio a escala internacional el Informe al Club de Roma denominado "Los límites del crecimiento", presentado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts, que causara alarma internacional al describir las implicaciones del modelo de desarrollo en el crecimiento de la población, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos, y la explotación de los recursos naturales, sobre la existencia de la humanidad. El informe unido a la crisis del petróleo, estableció el contexto apropiado para iniciar un proceso de cambio.

Precisamente, unos años después del Informe al Club de Roma, la educación ambiental alcanza su reconocimiento internacional en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, realizada en Estocolmo, del 5 al 16 de junio de 1972

Productos de la Conferencia de Estocolmo son la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, por sus siglas en español) y la institución del 5 de junio como el Día Mundial del Medio Ambiente. Además, en conjunto la UNESCO y el PNUMA crean el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), con los siguientes objetivos

- Recopilación, sistematización y circulación de información sobre las necesidades, prioridades y tendencias de la educación ambiental
- Estudio, ensayo y desarrollo de innovaciones mediante asistencia técnica y financiera a proyectos seleccionados en todas las regiones
- Estimulo al intercambio de información sobre políticas y estrategias de educación ambiental

La primera actividad del PIEA fue el Seminario Internacional de Educación Ambiental, celebrado en Belgrado, 1975. El documento conocido como la Carta de Belgrado, es el primero dedicado exclusivamente a la educación ambiental y consta de seis partes en las que se destaca los fines, objetivos, destinatarios y principios de orientación de los programas de educación ambiental

Sin embargo, es hasta la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, Tbilisi, ex URSS, en octubre de 1977, que se ratifica y define

realmente la educación ambiental, sus fines, objetivos, características, que se presentan adelante en este capítulo

La segunda reunión mundial sobre la temática se celebró diez años después, nuevamente en la ex URSS pero esta vez en Moscú, fue el Congreso sobre Educación y Formación Ambiental, agosto de 1987. Lo más relevante de este evento fue, el establecimiento de la necesidad de elaborar estrategias nacionales e internacionales a largo plazo a partir de los objetivos de la educación ambiental, pero definidos sobre la base de la realidad social, ambiental y ecológica de la sociedad y de los objetivos de desarrollo económico previstos por cada país o región. Se puede decir que en esta reunión se define la necesidad de contextualizar la educación ambiental (Novo, M 1998)

La última reunión mundial sobre la dimensión ambiental ha sido la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en junio de 1992. En materia de educación ambiental se definieron dos puntos importantes, el primero es el principio número diez que señala que

"El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, (para lo cual) toda persona deberá tener acceso a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, así como participar en los procesos de adopción de decisiones. Los estados deben facilitar y fomentar la sensibilización y la participación del público poniendo la información a disposición de todos.. " (1)

El otro punto básico es el capítulo 36 de la Agenda 21, que sugiere como objetivos de la política de cada país, los siguientes

- Reorientar la educación hacia el desarrollo sostenible
- Aumentar la conciencia del público sobre los problemas del medio ambiente y el desarrollo, y
- Fomentar la capacitación para facilitar la transición hacia una economía sostenible

Al mismo tiempo que se desarrollaba la reunión de los Estados en Río, se efectuaba un foro de la sociedad civil. Producto del Foro es el "Tratado de Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y Responsabilidad Global", el cual define a la educación ambiental como el medio para construir sociedades sustentables. En el tratado se establecen principios, planos de acción, sistemas de coordinación, entre otros

1.2 Concepto de educación ambiental.

Es importante aclarar que el concepto de educación ambiental y su evolución está ligado al reconocimiento de la insostenibilidad del modelo de desarrollo actual (basado en el crecimiento económico y en la suposición de que los recursos naturales son inagotables) causante de los problemas ambientales mundiales. Por lo tanto, su evolución está ligada a la evolución misma de las propuestas de modelos de desarrollo alternativos o sostenibles

Algunas definiciones de Educación ambiental la describen como

"El proceso de adquisición de valores y clarificación de conceptos, cuyo objetivo es desarrollar actitudes y capacidades necesarias para entender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y el entorno biofísico" (De Molina, 1998)¹

¹ De Molina, Elizabeth. Notas de clase. Maestría en Educación Ambiental. Univer. Panamá. 1998

Desde la perspectiva de los valores, la educación ambiental, se define como aquella que

"Intenta formar individuos responsables, destinados a mejorar la calidad de vida mediante la apropiación de valores ecológicos y de convivencia democrática" (2)

En el Congreso de Moscú sobre Educación y Formación Ambiental se define la educación ambiental como

"Un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia del medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia, y también la determinación que les capacitará para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros" (3)

Al relacionar estas definiciones con el planteamiento de UNESCO / PNUMA sobre que, la mejora del medio ambiente a escala mundial va emparejado con el establecimiento de un nuevo orden económico más justo y equitativo (UNESCO / PNUMA En Ortega, et al, Op. Cit), se obtiene una relación inseparable entre la educación ambiental y el cambio del modelo desarrollo. Por otro lado, muestra que la resolución de los problemas medioambientales no es solo de carácter técnico, sino también, ético, y que el desarrollo sostenible, tan buscado, se construye sobre la base de la justicia social

Muestra de la evolución de educación ambiental a educación para el desarrollo sostenible, es la Conferencia Regional UNESCO / CEAAL, Brasilia, 1997, donde se concibe como

"una educación ambiental que identifica a la naturaleza como el hogar de todos, buscando su conservación y el conocimiento de los peligros de la degradación ambiental, así como los modos de superar la crisis provocada por la destrucción del ambiente natural, humano y social que impide obtener sociedades sustentables y equitativas" (4)

Todas las definiciones siguen siendo válidas, sin embargo, a ellas debe agregarse que aprender y entender las interrelaciones entre el hombre, su cultura, y su entorno biofísico, y resolver problemas medioambientales tienen como fin último, mejorar la calidad de vida de las personas y los demás seres vivos, en caso contrario el esfuerzo es en vano. Esto conlleva un cambio de orientación de la educación ambiental hacia la construcción del desarrollo sustentable, tal como se presenta en los resultados de la Conferencia de Río de Janeiro antes mencionada y se concibe en la Conferencia de UNESCO / CEAAL

1.3 Finalidades de la educación ambiental.

En la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental realizada en Tbilisi, URSS en 1977, se estableció las siguientes finalidades

- "Ayudar a hacer comprender la existencia y la importancia de la interdependencia económica, social, política, y ecológica de las zonas urbanas y rurales
- Proporcionar a todas las personas la posibilidad de adquirir los conocimientos, el sentido de los valores, las actitudes, el interés activo y las aptitudes necesarias para proteger y mejorar el medio ambiente
- Inculcar nuevas pautas de conducta en los individuos, los grupos sociales y la sociedad en su conjunto, respecto del medio ambiente" (5)

1.4 *Objetivos de la educación ambiental.*

Se establecieron en el Seminario Internacional de Educación Ambiental celebrado en Belgrado en 1975, y se ratificaron en la Conferencia Internacional de Educación Ambiental de Tbilisi, Georgia, en el año de 1977. Las categorías de objetivos de la educación ambiental establecidas son

- *Conciencia.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos.
- *Conocimientos.* Ayudar a las personas y grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que de entraña una responsabilidad crítica
- *Actitudes.* Ayudar a las personas y grupos sociales a adquirir valores sociales y de profundo interés por el medio ambiente, que les impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento
- *Aptitudes.* Ayudar a las personas y grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales
- *Participación.* Ayudar a las personas y grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto" (6,7,8)

1.5 *Principios metodológicos de un programa de educación ambiental.*

Desde los inicios de la educación ambiental, se definieron algunos criterios pedagógicos, entre los cuales están el que

- El estudio del medio ambiente no debe constituirse en una nueva disciplina, sino, en un proceso integrador de la dimensión ambiental en el currículo
- El medio ambiente no es una consideración a partir de los elementos naturales, sino que incorpora los aspectos sociales, culturales y económicos interrelacionados
- El estudio del medio ambiente comienza con el entorno inmediato (el espacio y las interrelaciones más próximas a las personas) que sirven como punto de partida para describir los ambientes más lejanos (Novo, M 1996.).

Una visión interesante es la que presenta Cerezo, op cit (1995) al comparar los medios de recolección y transmisión de cultura tradicional (indígena) y occidental. Este concluye que algunas claves metodológicas a las que debe aspirar en un programa de educación ambiental son

- Debe ser un programa basado en la comunidad ecológica y social de los participantes
- La metodología debe ser participativa, democrática, integradora y suficientemente abierta para permitir modos distintos de ver las cosas
- Debe permitir revisiones y validaciones dinámicas y constantes

El diseño de un programa de educación ambiental, debe reflejar que todo el empeño se concentra en que los educandos alcancen algún nivel de compromiso con la actuación. La educación ambiental no se puede concebir a separada de la actuación. Se trata de llevar a cabo pequeñas tareas o empresas

en el marco familiar y comunitario, que por su inmediatez despierte el interés y facilite la participación, y al mismo tiempo constatar los resultados de la acción. Sin embargo, antes que el resultado desde el punto de vista ambiental, lo que importa es el aprendizaje de competencias, destrezas y hábitos que forman lentamente nuevas formas de relacionarse con el medio ambiente (Ortega, et al Op cit)

Entonces la educación ambiental no aspira a resolver problemas ambientales puntuales, ligados a situaciones particulares de la comunidad, si no, hacer posible la construcción de un nuevo estilo de vida, basado en un marco distinto de relaciones entre los hombres y de estos con el medio ambiente

2 La educación ambiental no formal.

En la educación ambiental se pueden distinguir la educación formal o escolarizada, la no formal y la informal. La propuesta de este trabajo de investigación se enmarca dentro la educación ambiental no formal, que González Guadiano define como

“Aquella que se desarrolla paralela o independiente a la educación formal y que por lo tanto, no esta inscrita en los programas de los ciclos del sistema escolar y que aunque las experiencias sean secuenciales, no constituyen niveles que preparan para el siguiente, no se acredita, ni certifica y puede estar dirigida a diferentes grupos de la población. No obstante, las actividades deben sistematizarse y programarse para lograr los objetivos propuestos” (9)

En resumen la educación ambiental no formal es aquella que encontramos fuera del ámbito formal escolarizado, donde los participantes

no persiguen un diploma o calificación. Por el contrario buscan aprender algo que les permita solucionar un problema actual o futuro.

2.1 Aportes de la educación popular y de adultos a la educación ambiental no formal.

Los grupos meta de la investigación son adultos y jóvenes tanto mujeres como hombres, que viven o trabajan en actividades agropecuarias con características de marginalidad. Debido a las características de este grupo, se incursiona en el ámbito de la educación de jóvenes y adultos y dentro de ella en la educación popular. También, se toman algunos principios de la extensión agrícola.

El desarrollo sustentable no es un discurso homogéneo, sino que está marcado por los intereses frente al ambiente de diversos sectores y actores sociales. Por lo tanto, el proceso educativo transmitirá y difundirá principios y valores acordes con estos intereses. La institucionalización de la educación ambiental conlleva un proceso instrumental para readaptar las conciencias, actitudes y capacidades en función de un modelo oficial de concepción del desarrollo sustentable (Leff 1995). La educación ambiental no formal de adultos tiene la ventaja de desarrollarse fuera del modelo oficial, y por ello puede fomentar la participación de los sectores marginados de la sociedad, en la construcción de su propia concepción de desarrollo sustentable.

El enfoque de la educación popular a esta realidad lo describe el pedagogo brasileño Paulo Freire, al afirmar que

“Es esencial que la parte oprimida tenga conciencia de la opresión, de la causa del conflicto (problema) la lucha contra la injusticia nunca va a venir del que se beneficia de ella, es necesario que la parte oprimida tome conciencia de su situación y la transforme. No se trata de que el oprimido se convierta en opresor sino que se llegue a una situación de equilibrio” (10)

El aporte de Freire a la resolución de problemas como los abordados por la educación ambiental es el aspecto cognitivo: la concienciación como primer paso en el proceso del cambio o transformación. También, resalta que no es suficiente tomar conciencia del problema y sus causas es necesario entrar a la acción, para transformar la realidad. De esta forma, el participante pasa de ser receptor pasivo a ser creador de su propia historia.

Debido a lo antes expuesto, la educación ambiental no formal tiene un rol fundamental, puesto que al desarrollarse fuera de la institucionalidad puede hacer una interpretación crítica, tanto de la educación instrumental, como de los modelos de desarrollo actuales. Por ello que la perspectiva crítica del *status quo* que propone la educación popular - al plantear una intervención autónoma orientada al desarrollo de conocimientos aplicados al desarrollo autónomo y al mejoramiento de la calidad de vida de la población - (Leff, E. op Cit), se enlaza bien con la educación ambiental desarrollada en el ámbito no formal.

La educación popular busca formar entes críticos de la realidad, por medio de procesos participativos, redefiniendo la realidad para buscar cursos de acción con grupos marginados. Este es el aporte teórico y metodológico de la educación popular al diseño y ejecución de programas de educación ambiental que busquen transformar la realidad.

Por otro lado, para encauzar una propuesta de educación ambiental dirigida a adultos, es necesario tener una visión de la manera en que los adultos aprenden y así diseñar y elegir estrategias educativas eficaces

La investigación ha desechado la idea de que la capacidad de aprender de los adultos disminuye con la edad. El Servicio de Parques Nacionales de EEUU en 1993, concluye lo siguiente sobre la forma de aprender de los adultos

- *“Los adultos tienen que querer aprender. Resistirán cuando alguien simplemente les dice qué tienen que aprender. Se puede despertar interés o estimularlos, pero no forzarlos*
- *Los adultos aprenderán solamente lo que creen que necesitan saber. Son prácticos. Quieren saber ¿Cómo un curso puede ayudar en este momento? No se satisfacen con asegurarles que después verán la importancia de lo que van a aprender*
- *Los adultos aprenden a hacer cosas. Se olvidan, del 50% en un año, de lo que aprenden de manera pasiva. Por lo cual el aprendizaje es mayor si existen oportunidades repetidas para practicar lo que están aprendiendo*
- *La función de aprender para los adultos se centra en problemas. Aprenden mejor si trabajan con problemas reales, estableciendo sus propias soluciones, y luego se deduzcan los principios generales.*
- *Los adultos aprenden mejor en una situación informal. Las actividades de grupos en acción ayudan a lograr informalidad*
- *Aprenden mejor cuando se usan más vías sensoriales aprender*
- *Los adultos requieren de lineamientos y orientaciones. Quieren saber si están avanzando, por lo cual se debe retroalimentar de forma honesta y diplomática (11)*

Los lineamientos antes descritos pueden cumplirse si el diseño del proceso de aprendizaje, toma en cuenta los conocimientos y experiencia de los participantes. En adición, el uso de metodologías participativas durante los procesos formativos, fortalece la aplicación de estos lineamientos a la práctica educativa de adultos

2.2 El rescate de la cultura como aporte a la educación ambiental con adultos.

Se acepta que la cultura es la forma propia de ser, hacer, vivir, pensar y sentir de un pueblo, expresada en manifestaciones tales como las creencias, leyendas ceremonias, costumbres, modos de trabajar, lenguaje, vestido, alimentación, música, un saber o conocimiento (ciencia) propios (Candanedo, 1994). La cultura ancestral de los pueblos de la región respeta al ambiente

La problemática ambiental tiene sus raíces en el modelo de desarrollo dominante. Este modelo usa como estrategia ideológica, la imposición de un modo de ser, vivir, y pensar, dirigido a aumentar el consumismo. Haciendo creer a la población que son inferiores, porque no se comportan como la sociedad occidental dominante (Candanedo, op Cit) Lo cual indica que la pérdida de cultura es un problema de especial importancia para la educación ambiental

A la vez el mismo sistema, contribuye a que se gobierne sobre la base de los intereses de un sector de la sociedad. El rescate de la cultura, es una herramienta contra la ideología consumista, individualista y destructora del ambiente que impera actualmente

También, es cierto que no todos los valores y formas de pensar de nuestro pueblo son buenos. La recuperación debe ser crítica, porque debido a la constante influencia de la cultura occidental y a la manipulación, existen elementos que refuerzan el sistema dominante

Algunos de los elementos que se toman en cuenta en el análisis de la práctica cultural son

- “El mensaje o contenido que transmite valores y antivalores que están presentes, por ejemplo lo colectivo vrs lo individual, la crítica y denuncia vrs la resignación
- Los intereses que representa. si expresa los intereses de las clases populares, medias o dominantes, si niega el cambio, si legitima o cuestiona lo establecido
- Los efectos (impacto) que tiene en el pueblo si adormece, resigna, moviliza o despierta” (12).

2.3 *Prioridades de la educación ambiental de adultos en áreas rurales.*

Una de las áreas prioritarias para América Latina, expuesta en la V Conferencia Internacional de Educación de Adultos (celebrada en Hamburgo, Alemania en 1997), es la educación con campesinos, diversificando el contenido hacia la atención de los problemas inherentes a la agricultura, la ordenación de los recursos naturales y la seguridad alimentaria (CREFAL et al, op Cit)

Una de las prioridades de educación ambiental no formal con adultos y jóvenes, es la planeación de actividades educativas en el marco de proyectos productivos o de desarrollo comunitario amplios

En la educación ambiental no formal es crucial comprender y resolver la tensión entre la presión económica y la necesidad de conservar el ambiente. Por ejemplo, la educación ambiental no formal puede contribuir a la efectividad de un programa agroforestal que responda a las necesidades familiares mientras también disminuye la tala de árboles en un área protegida o en su zona de amortiguamiento (Foster-Turley, 1996)

Las experiencias que han mostrado mejores resultados en áreas rurales son, aquellas donde las acciones de educación (sensibilización, capacitación,

etc.) están relacionadas con los problemas locales concretos. La dimensión global de los problemas ambientales, puede abordarse una vez que los participantes del proceso pueden asociar el conocimiento que poseen de su propio entorno, a un contexto más extenso (González Guadiano, op Cit) En resumen ir de lo cercano a lo lejano o actuar localmente y pensar globalmente

3 Factores que afectan el aprendizaje de comportamientos ambientales.

En general las personas ahora saben que deben proteger y conservar el agua, los bosques, y el ambiente, pero no actúan basándose en ese conocimiento. Muchos factores influyen en que la gente no emprenda las acciones ambientales, dentro de ellas esta la falta de información (Booth, 1996)

Dentro de los muchos factores que pueden influir en la adopción o no de un comportamiento ambiental positivo, están

3.1 *La forma de abordar la problemática.*

Se acepta con demasiada frecuencia que la simple información sobre los problemas ambientales es suficiente para generar un compromiso con la defensa, protección y conservación del medio ambiente. Esto no es necesariamente cierto, especialmente si la información es de signo catastrofista, se ocultan las causas y no se apuntan las vías posibles de actuación para la solución. Estas formas de abordar la problemática según la UNESCO ya han fracasado. (Ortega, op Cit)

3.2 La motivación.

Entendida la motivación como el deseo o voluntad para esforzarse, hasta el sacrificio si es necesario, para alcanzar un objetivo (Bunch, 1985)

Son muchas las razones que motivan a aprender. En el "Estudio de la Calidad de la Educación en el Istmo Centroamericano" se concluye que en el medio cultural centroamericano, la motivación para estudiar (o aprender) depende de la expectativa de éxito social y económico personal, que encuentre el educando en un programa educativo (Arrién et Al, 1996). También señala que para motivar.

"es fundamental que la educación produzca resultados inmediatos, dado que las inversiones en capital humano deben ir creando, desde el comienzo, las condiciones para su propia sustentabilidad motivacional y económica" (13)

Además, indica que con más razón la educación debe producir resultados inmediatos, cuando se trate de educación de personas adultas en sectores de pobreza extrema. La educación debe ligarse a la resolución de las necesidades materiales inmediatas

De lo anterior deducimos que si la gente no está motivada no aprenderá, por lo tanto, tampoco actuará de forma consistente con lo que se enseña en los programas de educación ambiental

El mejoramiento agrícola centrado en la gente, puede aportar otras ideas para la creación de motivación para aprender. Estos son los siguientes:

- “El programa (entendido como programa educativo para el desarrollo) tiene que encaminarse hacia la solución de necesidades sentidas. Es decir, la gente debe tener un fuerte deseo de superar el problema que el programa enfrenta
- La gente tiene que creerse capaz de solucionar el problema. En otras palabras la solución tiene que ser tan sencilla y barata que la gente la sienta dentro de sus propias posibilidades
- La gente tiene que estar convencida de que el personal (educador ambiental) del programa sabe lo suficiente para ayudar eficazmente, y esta buscando el bien de la gente, no otra oportunidad para engañarla
- La gente debe estar tan involucrada en la planificación del programa, que llegué a sentir que el trabajo y los éxitos del programa son suyos
- La gente debe participar en las actividades del programa a tal grado que sienta que el programa le pertenece. Para esto el programa debe ser sencillo al inicio para que la gente pueda participar, con el tiempo se hará complejo, para que la gente crezca en su capacidad para resolver problemas y sienta una progresiva satisfacción de sus logros” (14)

El entusiasmo crece más, si la gente tiene la libertad de establecer sus propios objetivos; la libertad para ser creativo, la oportunidad de trabajar en un ambiente de compañerismo y apoyo mutuo, la oportunidad para seguir conociendo y encontrando soluciones a otras necesidades; y el reconocimiento, gratitud y retroalimentación de vecinos, líderes y del personal del programa. Sin embargo, ninguna de las condiciones antes citadas inspira mayor motivación que *el éxito rápido y reconocible*. Entendido este como “la solución a una necesidad sentida cuyos resultados son tanto fáciles de observar como deseables según los valores culturales propios de la gente” (Bunch, op. cit).

3.3 La participación.

La participación es la clave para el éxito de cualquier programa ambiental. Las necesidades, valores y restricciones enfrentados por la población del área

de influencia de un programa deben ser la base sobre la cual se diseñen las estrategias educativas eficaces

Nadie niega la importancia de la participación para el logro de resultados Sin embargo, parece que a todos se les olvida que la participación constructiva se aprende gradualmente Aunque, con buena voluntad la prisa solo violenta el proceso de aprendizaje que termina logrando la participación destructiva de la gente

La participación requiere de un conjunto habilidades, (también de valores y actitudes) como expresarse en publico, analizar y verificar información, tomar decisiones y resolver diferencias de opinión También, requiere de honestidad, preocupación por el bien ajeno, confianza mutua entre la gente, etc (Bunch, op cit.).

Pero lo importante no es si se debe aumentar la participación del educando en los programas educativos, sino cómo aumentamos esa participación. Sin duda la motivación es uno de los factores que puede contribuir al aumento de participación

3.4 *La existencia de tecnologías alternativas.*

Cuando una de las causas de un problema ambiental esta relacionado con una práctica no apropiada a la capacidad de uso de un recurso e involucra la subsistencia de la familia, como en el caso de los productores(as) que practican la agricultura en laderas en la cuenca del Canal Para tratar el problema ambiental es necesario tener a disposición alternativas tecnológicas

que proporcionen un beneficio igual o inclusive mejor al que se busca modificar. Con mucha frecuencia, en este tipo de problemática ambiental se intentan enseñar alguna alternativa para cambiar las tecnologías tradicionales, pero en ocasiones se carece de tecnologías que se adapten a las necesidades de la gente. Muy pocos tratan de buscar dentro de la misma comunidad algunas soluciones.

Dentro de las características que deben cumplir las tecnologías alternativas en comunidades rurales están: ser fáciles de usar, compatibles con la cultura de la gente, ser asequibles en términos de costos económicos, de tiempo, esfuerzo, y aplicarla con los medios de que dispone, todo en comparación con las tecnologías y comportamientos actuales, proveer un beneficio observable o perceptible a la persona que la usa y por supuesto proporcionar iguales o mayores beneficios que la tecnología usada actualmente (Booth, op cit ; Mata, 1992)

3.5 Aversión al riesgo.

Este factor tiene especial importancia en la población que se dedica a la agricultura en o cercana al nivel de subsistencia. Un estudio sobre el cambio de uso de la tierra realizado por Keese en 1998, reporta que

“las innovaciones y la conversión agrícola conllevan cierto nivel de riesgo, por lo cual los agricultores son generalmente contrarios a tomar riesgos porque con frecuencia viven en o cerca del nivel de subsistencia” (15)

Es obvio que una persona que cuente con recursos económicos, tierra, etc es más propensa a probar innovaciones que se conviertan en mejores ingresos que una con recursos escasos

Una forma de reducir esta aversión al riesgo es usar estrategias de experimentación donde el productor o productora hace una prueba a pequeña escala (algunas hileras de plantas) en su parcela antes de decidir aplicar la nueva tecnología en toda la parcela. De esta forma, también, se mejora la capacidad de aprender a aprender y aprender a hacer de la gente

3.6 Legislación y políticas institucionales

Otro factor son las leyes que regulan e incentivan el uso de los recursos naturales y que establecen el comportamiento de los ciudadanos frente al medio ambiente. Como ejemplos se puede citar el caso de las políticas de fomento de la ganadería en Panamá que se expresan como incentivos crediticios. También, la falta de leyes sobre la restricción de algunos o todos los pesticidas de uso agropecuario o doméstico, en Panamá se usan pesticidas que están restringidos o prohibidos en los países donde se producen

La legislación es una estrategia de coerción para mejorar las condiciones ambientales. Sin embargo, también puede ser un instrumento para el deterioro como se apunta en el párrafo anterior. En el caso de toda la cuenca del Canal aunque existan leyes que establecen el ordenamiento y uso apropiado del territorio la gente no conoce las leyes. La evidencia muestra que la coerción es

más fácil si es acompañada por una campaña educativa que explique la necesidad de la nueva legislación en terminos de benéficos directos

4 La evaluación de los programas de educación ambiental comunitarios.

La calidad de la educación ambiental esta determinada preferentemente por las actitudes y comportamientos que adopte el educando respecto al medio ambiente (natural y construido), así como, por las destrezas y habilidades que ejercite para actuar sobre él en forma positiva, procurando su conservación y desarrollo, para el mejoramiento de su calidad de vida (Arrién, et al 1996)

En la evaluación de un programa de educación ambiental comunitario los objetos a evaluar son

- | | |
|---|--------------------------------|
| a) Objetivos y metas del programa | e) Impacto en la comunidad |
| b) Necesidades ambientales a que responde el programa | f) Contenido del programa |
| c) Grupo de público seleccionado. | g) Estrategia educativa |
| d) Análisis del contexto | h) Recursos financieros |
| | i) Cumplimiento del cronograma |
| | j) Efectos secundarios. |

(Montes. 1993).

5 La educación ambiental en el marco de la gestión ambiental y el desarrollo sostenible.

La educación ambiental es imprescindible en la construcción del desarrollo sostenible pues forma parte de las estrategias de gestión del ambiente

5.1 La educación ambiental y el desarrollo sostenible.

Para mostrar la vinculación de la educación ambiental con el desarrollo sostenible, es necesario primero definir el medio ambiente

El medio ambiente es percibido en la Conferencia de Tbilisi, como

“El medio ambiente abarca el medio social, cultural y no solo el medio físico (léase natural), por lo tanto, su análisis debe considerar las interacciones entre el medio natural, sus componentes biológicos y sociales y también los factores culturales ” (16).

También se agrega que

“Los problemas ambientales no son únicamente los que se derivan del aprovechamiento perjudicial o irracional de los recursos naturales y los que se originan de la contaminación, sino que abarca que abarcan problemas derivados del subdesarrollo tales como la insuficiencia en materia de vivienda y abrigo, las malas condiciones sanitarias, la desnutrición, las prácticas defectuosas en materia de administración y producción, y en general todos los problemas que se derivan de la pobreza Comprende también, las cuestiones de protección de los patrimonios culturales e históricos por esta razón se aboga por un enfoque integral en el estudio de los problemas ambientales, a cuya solución deben contribuir todas las ciencias naturales, sociales, humanas, las artes, para su análisis y solución” (16)

Del concepto se deduce que la resolución de los problemas ambientales implica la mejora de la calidad de vida, en especial en los países de bajos ingresos, sin sacrificando la base de los recursos naturales, sociales y culturales. Así, las futuras generaciones podrán gozar de los mismos o mejores beneficios.

Bajo la perspectiva del medio ambiente y de los problemas ambientales, el desarrollo sostenible es concebido como

“Aquel desarrollo que busca integrar las necesidades y aspiraciones de la población, con la protección y recuperación de los ecosistemas regionales y el aprovechamiento responsable de sus valiosos recursos, es comúnmente llamado sostenible (17)

Otros autores lo definen como

“El desarrollo sostenible es aquel que mejora la calidad de vida de los pueblos dentro de los límites de la capacidad máxima del sistema sustentador de la vida en la tierra, con equidad ” (18)

Para lograr el desarrollo sostenible en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, 1992, acordó un plan de acción, conocido como Agenda 21. Este plan pide a los gobiernos y sus ciudadanos, entre otras cosas

- “Reconocer el vínculo entre las cuestiones ambientales y de desarrollo
- Eliminar la pobreza ayudando a los pobres a ganarse la vida de una forma que no dañe el medio ambiente
- Impartir educación ambiental a los agricultores” (18)

Se retoma este planteamiento de Río, debido a que establece la función de la educación ambiental en especial la no formal, para el desarrollo sostenible

con grupos marginados. En este marco, se deduce que la educación ambiental, debe dirigirse a mejorar la calidad de vida mediante la eliminación de la pobreza, enseñando modos de producción que sean sostenibles en el tiempo. En especial a los agricultores, aunque, ello se logra con cambios en las actitudes y comportamientos de la sociedad en general y en especial de los tomadores de decisiones.

En el contexto comunitario rural, un agricultor(a) es un tomador de decisiones, pues decide sobre el uso de la tierra y otros recursos que utiliza para satisfacer sus necesidades. A su vez, el conjunto de ellos(as) define el uso e impacto sobre una región, por ejemplo una cuenca hidrográfica. De esto se deduce que un programa de educación ambiental que combine el ordenamiento parcelario con el comunitario puede usar sosteniblemente los recursos del territorio, sin menoscabar el ambiente natural, artificial y cultural. Para ello, es necesario recuperar valores como el bienestar colectivo, la cooperación, la ayuda mutua, etc. Otro componente del cambio de comportamientos es el aprendizaje y recuperación de las formas culturales de uso sustentable del ambiente.

5.2 *La educación ambiental para la gestión ambiental y sus prioridades.*

Una de las formas en que la educación ambiental puede contribuir en la construcción del desarrollo sostenible en una región o país, es a través de la educación para la gestión ambiental.

La educación ambiental para la gestión ambiental debe ser entendida no solo como el conjunto de elementos pedagógicos formales que hacen referencia a los recursos naturales, sino como la adecuación pedagógica que logre cambiar las actitudes de la población hacia entorno que la circunda (del cual forma parte). Por lo tanto, sus contenidos deben concretarse en acciones estratégicas que permitan que los actores avancen hacia actitudes más equilibradas con su relación sociedad-naturaleza. Los contenidos deben centrarse en relación directa con la problemática que aborda. Estos contenidos deben derivar en acciones que contribuyan a dar soluciones a dicha problemática. (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR 1998)

La Estrategia Mundial para la Conservación, recomienda mejorar la capacidad de gestión de los usuarios de los recursos naturales en las zonas rurales, adiestrándolos con miras a introducir métodos de producción más sostenidos y más productivos, a largo plazo, que los procedimientos actuales (UICN/PNUMA/WWF. 1980)

La educación ambiental para la gestión ambiental busca también, la participación comunitaria en la gestión, construyendo una cultura donde las decisiones y las acciones sobre el desarrollo sean asumidas por los diferentes actores sociales que interrelacionan en la problemática ambiental y su solución (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR op Cit)

6 La cuenca hidrográfica como unidad territorial de planificación de la gestión ambiental.

Para comprender la importancia de la cuenca hidrográfica como unidad territorial para la gestión ambiental es necesario definirla Ramakrishna, (1997) define la cuenca hidrográfica como

“Una región natural en la que el agua proveniente de la precipitación forma un curso principal de agua es la unidad fisiográfica conformada por el conjunto de los sistemas de cursos de agua definidos por el relieve Los límites de la cuenca se definen naturalmente y corresponden a las partes altas del área que encierra un río” (19)

En la Ley No 21 del 2 de julio de 1997 se define la cuenca hidrográfica del Canal como

“Área geográfica cuyas aguas superficiales y subterráneas fluyen hacia el canal o son vertidas en este, así como en sus embalses y lagos”. (20)

Otro autor define cuenca hidrográfica como aquella

“Área biogeográfica y socioeconómica delimitada por un sistema acuático, donde las aguas superficiales y subterráneas se vierten formando uno o varios cauces y que desembocan en una red hidrográfica natural” (21)

Como muestran las definiciones de cuenca hidrográfica, es un área con límites naturales no político - administrativos La cuenca como unidad de planificación tiene coherencia hidrológica y brinda un contexto ambiental al desarrollo socioeconómico, lo que la convierte en el área preferida para el

manejo del uso del territorio, ya que integra la relación entre el contexto ambiental y el desarrollo sostenible. (Richters 1995) Dicho sencillamente, una cuenca es la zona geográfica drenada por una red definida de ríos, arroyos y manantiales. Según la escala deseada de análisis y de intervención puede dividirse en subcuencas y microcuencas,

Por otro lado el manejo de cuencas es definido por Richters, como

“el monitoreo y ordenamiento planificado de las actividades que desarrolla el hombre en un área denominada cuenca hidrográfica, buscando el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos naturales que resulten en su bienestar social y económico” (22)

Entonces ¿Por qué enfocarse en una cuenca como área de trabajo?

Porque, frecuentemente los problemas agropecuarios y en general los ambientales como la erosión del suelo, deterioro de las fuentes de agua, la pérdida de biodiversidad y ciertas plagas, etc no pueden abordarse a nivel de fincas o propiedades individuales, para ello se requiere de acciones coordinadas y colectivas a través de un paisaje completo. La cuenca es el marco más lógico para orquestar el esfuerzo de una comunidad para resolver tales problemas. Otra forma para delimitar el área es la dinámica de la economía local, las condiciones sociales, y la jurisdicción política.

Dentro de las cuencas las laderas proporcionan un punto focal lógico para la investigación sobre el manejo comunitario de los recursos naturales. Las laderas tienden a ser áreas de pobreza arraigada. Las propiedades son generalmente pequeñas, forman un mosaico de parcelas dedicadas a la

agricultura que son propiedad de muchos individuos. Las zonas de ladera pueden ser ambientalmente vulnerables, especialmente porque son el sitio donde compiten el bosque y la agricultura (CIAT, 1999)

6.1 Contexto general de las cuencas hidrográficas de Panamá.

En Panamá las cuencas hidrográficas producen el 70 % de la energía eléctrica. Además, el potencial para el siglo XXI del país se concentra en la cuenca del Canal y la región interoceánica. (ANAM a. 1999) Sin embargo, debido a la forma en que se usan e impactan las cuencas, el agua, y el suelo, parece que se desconoce u olvida lo frágil y transformable de los ciclos, interrelaciones, e interdependencias que aseguran su renovabilidad, lo vulnerable y alterable que es la capacidad hídrica de las cuencas localizadas en el trópico, lo agotable y perecedera de la fertilidad y capacidad de producción sostenible de los suelos, y lo perturbable y efímero del régimen de caudales de los ríos y quebradas

6.1.1 Evidencias de la degradación de las cuencas en Panamá

La degradación de una cuenca hidrográfica es definida por la FAO, como

"La pérdida en el tiempo del potencial productivo de tierras y agua, acompañado de cambios en el comportamiento hidrológico que se traduce en una pérdida de calidad, cantidad y regularidad en el tiempo del caudal hídrico" (23)

ANAM reporta en el informe sobre el "Análisis de temas de relevancia ambiental sobre cuencas hidrográficas, suelos y agua", que

"El paulatino, acumulativo y creciente proceso de deterioro que sufren casi todas las cuencas, suelos y agua, se evidencia en las críticas condiciones de vida de más de 150, 000 familias campesinas cuyo sustento depende de la precaria producción de cultivos de subsistencia en terrenos con severas limitantes desprovistos de los más elementales sistemas de conservación, en la ocupación de un 20% del territorio nacional en actividades de ganadería extensiva, en la degradación de más de 2 millones de hectáreas de suelos de las provincias centrales, equivalentes al 27 % de la superficie del país, en el monumental acarreo de sedimentos de los ríos con los consiguientes perjuicios a los equipos de las potabilizadoras e hidroeléctricas, sistemas de riego y drenaje, contaminación y agotamiento de los acueductos que suplen las comunidades rurales. También, es palpable en el sutil proceso de desertificación que opera en el Arco Seco, en la proliferación de peligrosos eventos de desbordamientos e inundaciones en la temporada lluviosa con pérdidas de vida humana y millones de balboas en daños materiales y a la agricultura; y en la paulatina destrucción de las capacidades de regulación hídrica de vitales cuencas hidrológicas tales como la Cuenca del Canal, Bayano, La Villa, etc " (24)

Éstos procesos destructivos son agravados por el uso de sistemas de producción y construcción carentes de medidas, prácticas y obras de conservación de suelos y aguas, aumentados por el enredado marco legal - institucional de gestión ambiental y la falta de comprensión e interés del público acerca de los temas ambientales. Ello impacta negativamente en las frágiles partes altas de las cuencas, la escasa tierra agrícola disponible, y centros poblados, ocasionando una grave erosión del patrimonio natural y limitando las opciones de bienestar, crecimiento y desarrollo a las jóvenes y futuras generaciones. (ANAM a, op Cit)

6 1.2 Algunas propuestas para el mejorar la protección y conservación de cuencas en panamá

Una consulta hecha por ANAM en 1999, señala que mejorar el proceso de protección y conservación de las cuencas hidrográficas requiere de un intenso proceso de reconversión o adaptación a las exigencias del desarrollo sostenible de los sistemas y prácticas de producción, y de la adopción de conductas de autorregulación (sin injerencia directa del Estado) por parte de los propietarios y responsables del manejo de las cuencas, suelos y aguas (ANAM a, op Cit)

Dentro de otras recomendaciones, para mejorar la protección y conservación de cuencas, suelos y aguas establecidas en la consulta están

- El fortalecimiento de la organización institucional de gestión ambiental, a través de un Sistema Nacional de Administración de Cuencas Hidrográficas, Suelos y Aguas

- *La concienciación y participación ciudadana, a través de un programa nacional de información y educación ambiental*

El programa de educación debe ser masivo y orientado a la concienciación y cambio de actitud del panameño de todos los estratos sociales (edades y géneros) Además, sé estable la necesidad de un enfoque especial a los productores agrícolas y pecuarios

Producto de éstos procesos deben constituirse y fortalecerse organismos nacionales y locales de participación de la sociedad civil, en especial los Comités de Protección y Conservación de Cuencas Hidrográficas en todo el País

- *Establecimiento de normas técnicas sobre protección, conservación, desarrollo y fomento de cuencas hidrográficas, suelos y aguas*

La norma básica es la utilización del suelo sin rebasar su capacidad o aptitud de uso mayor. Dentro de las acciones para la conservación de suelos y aguas están: el control de la erosión, conservación de la capacidad productiva del suelo, la conservación del agua, la mitigación de los efectos de la sequía y la reducción del riesgo de inundaciones peligrosas.

- *Aplicación de instrumentos económicos de apoyo a la inversión y al financiamiento de la gestión y ordenamiento de cuencas hidrográficas, y la conservación de suelos y aguas*

Cambiando el estilo policial de gestión ambiental, por uno de cooperación basado en la concienciación y aplicación de instrumentos económicos de estímulo a la inversión para la conservación que tornen viable la reconversión y autorregulación de los sistemas de producción y fuerzas productivas.

- *Reconversión masiva de los sistemas de producción agropecuarios, agroindustriales y de la construcción de obras de infraestructuras*

Dentro de los sistemas de producción de fundamental transformación están las fincas de explotación ganadera y las de producción agrícola, tanto de tipo comercial como de subsistencia.

- *Formulación y ejecución de programas y proyectos especiales de ordenamiento y manejo integral de cuencas hidrográficas, y conservación de suelos y aguas.*

Dentro de los están el manejo integral y conservación de suelos y aguas de la cuenca hidrográfica del Canal, basado en los planes formulado para la ARI, entre otros. (ANAM a, op Cit)

Las seis recomendaciones se enlazan para poder activar un proceso de mejoramiento de la protección y conservación de las cuencas hidrográficas de Panamá, que aseguren una mejor calidad de vida de la población que depende del uso de sus recursos suelos, aguas, bosques, fauna y biodiversidad

El papel que juega la educación ambiental al crear conciencia, habilidades y actitudes y el fomento de la participación de la población que usa y gestiona el ambiente en un territorio, se convierte en pilar fundamental de cualquier estrategia de manejo de una cuenca hidrográfica

6.2 *Marco legal del ordenamiento territorial y manejo de cuencas hidrográficas en Panamá y la cuenca del Canal.*

El ordenamiento del territorio es el proceso de planeación, evaluación y control, dirigido a identificar y programar actividades humanas compatibles con el uso y manejo de los recursos naturales en el territorio, respetando la capacidad de carga del entorno natural, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, proteger el ambiente para garantizar el bienestar de la población (Gaceta Oficial, 1998)

Tanto el ordenamiento como el manejo de cuencas es regulado por la Ley General del Ambiente de la República de Panamá. El título IV de "Instrumentos para la gestión ambiental" en su capítulo I legisla el ordenamiento ambiental

territorial y el título VI de recursos naturales en los capítulos IV y VI sobre usos del suelo y recursos hídricos establece el marco para el manejo de cuencas

La ley establece que los usos del territorio están en función de sus aptitudes ecológicas, sociales y culturales, su capacidad de carga, el inventario de los recursos naturales y las necesidades de desarrollo, en coordinación con las autoridades competentes. Además, indica que el ordenamiento del territorio debe ser ejecutado en forma progresiva para propiciar el mejoramiento de la calidad de vida. (Gaceta Oficial op. Cit)

El ordenamiento de la cuenca del Canal, que incluye el área de estudio, **esta legislado** en la Ley No 21 del 7 de julio de 1997 que aprueba el Plan para el **Desarrollo** de la Región Interoceánica. En esta ley se establecen los usos del territorio compatibles con la aptitud mayor del suelo

También, la Ley No 1 del 3 de febrero de 1994 que establece la Legislación Forestal, en su capítulo III y artículos 23 y 24, regula el uso del territorio. Establece regulaciones que limitan el uso de las zonas que circundan las fuentes y cauces de agua a la protección forestal

CAPITULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

CAPITULO II

Metodología de la investigación.

En este capítulo se describe el proceso metodológico usado en la investigación. El trabajo se desarrolló en tres fases, que se describen a continuación.

1 Selección del área de estudio.

Para seleccionar la subcuenca de estudio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Estar caracterizada como área crítica, debido al uso de sistemas de producción no sustentables que sobre pasan la aptitud de uso mayor de la tierra, limitando la calidad de vida de la población del área.
- ✓ Ser una fuente importante de producción de agua para el funcionamiento del Canal.
- ✓ Poseer una diversidad biológica de importancia nacional.
- ✓ Ser una cuenca de tamaño pequeño.
- ✓ Población dedica a la producción de agropecuaria, con una relación de dependencia de los recursos naturales.
- ✓ Posibilidad de apoyo de instituciones que trabajan en el área.
- ✓ Disponibilidad de estudios y bibliografía sobre la zona en estudio, que facilitan la comprensión de la problemática.

2 Fases de la investigación.

El estudio de la realidad de la subcuenca alta del río Trinidad inició con un proceso de acercamiento a la comunidad previo a la toma de datos, así se valoró la realidad en la que se enmarcaría la investigación y se definió una metodología de investigación aceptada y apoyada por la comunidad

En el estudio se usaron elementos metodológicos de la investigación acción participativa tanto en la caracterización socioeconómica, como en la identificación de los problemas más sentidos por la población relacionados con el deterioro de la subcuenca. Además, esta metodología permitió determinar cómo percibe la realidad la gente, como relaciona su problemática y vislumbran las soluciones

Esta metodología de investigación facilita la participación de la gente e inicia el proceso de concientización sobre la realidad en que viven *Murcia*, plantea a la investigación acción como el proceso de producción de conocimiento para interpretar y guiar la acción de modificación de una realidad dada, como parte del mismo proceso investigativo (Murcia Florián 1998) De esta forma, el proceso investigativo puede ser una experiencia educativa útil, para establecer las necesidades de la comunidad y aumentar la conciencia y el compromiso

Fals Borda y Rahman, señalan que entre las técnicas de la investigación acción están. la investigación colectiva, que se refiere al uso de información recolectada y sistematizada producto de actividades colectivas como los grupos focales usados en este trabajo, y la recuperación crítica de la historia a

través de la memoria colectiva (Fals Borda y Rahman 1991) Esta técnica se aplicó con la elaboración de mapas del pasado, presente y futuro del entorno comunitario

Cada una de las fases de la investigación se describen a continuación

2.1 Fase preparatoria.

La primera fase fue la preparatoria En ella se realizaron las siguientes etapas

2.1.1 Revisión y análisis de bibliografía

La revisión de literatura fue un proceso que enlazó todas las fases, sirvió para construir el marco teórico de la metodología de investigación, los componentes a diagnosticar y los principios para el análisis e interpretación de los resultados También, ayudó a establecer los principios teóricos que sustentan el diseño de la propuesta de educación ambiental no formal

2.1.2 Establecimiento de contactos

Se estableció contacto con las instituciones que trabajan en el área, con el objetivo de obtener apoyo para la implementación de las actividades de investigación Dentro de las instituciones que apoyaron la investigación se encuentran la Dirección Panamá Oeste de Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) con la agencia de Capira y la dirección del Parque Nacional Altos de Campana, la agencia de extensión agrícola de Cacao y el Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible de las Provincias de Coclé, Colón y Panamá

(conocido como Proyecto triple "C") del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).

Además, se realizaron contactos con líderes por comunidad que sirvieron como informantes claves y como apoyo durante las actividades

2.1.3 Revisión y recolección de información secundaria

Se realizó con la finalidad de comprender mejor la realidad en que viven las familias de la zona, los componentes de sus sistemas de producción y las características del ambiente biofísico, socioeconómico y cultural de las comunidades localizadas en la subcuenca alta del río Trinidad

Durante esta etapa, se revisaron documentos e investigaciones sobre el área de estudio de instituciones como ARI, ANAM, MIDA, STRI, Universidad de Panamá, y la Contraloría. Dentro de la información consultada están los mapas topográficos, de uso del suelo y cobertura boscosa, y el de ordenamiento del territorio de la subcuenca alta. Con los cuales se facilitó el análisis de la problemática y se obtuvo una visión general del uso del territorio y su impacto en las condiciones ambientales de la subcuenca.

También, se revisaron y analizaron los proyectos y programas que se desarrollan en la subcuenca que tengan dentro de sus objetivos mejorar el uso de los recursos naturales, mediante la educación o capacitación a la población. En adición, se revisaron las leyes relacionadas con la investigación para establecer el contexto legal e institucional, en el cual se desarrollará la propuesta de educación ambiental.

2.1.4 Reconocimiento de campo

Se realizó para tener una impresión visual del ambiente biofísico y los usos del territorio en la subcuenca. También, para adquirir una semblanza del saber local. De esta forma, se obtuvo una idea sobre la realidad específica del área y se pudo colocar la información secundaria dentro de este contexto.

Las actividades durante esta etapa fueron giras de reconocimiento y consultas directas con informantes claves de la zona, visitando parcelas y comunidades. Durante las giras se ubicaron en el mapa topográfico las fuentes de agua que abastecen los acueductos comunitarios.

Entre los informantes claves incluidos están productores y productoras, líderes comunales, extensionistas del MIDA - agencia Cacao, profesores de las escuelas de Trinidad Arriba, Aguacate Arriba y Trinidad de Las Minas, guardaparques del Parque Nacional Altos de Campana, y personal de la agencia de Capira y de la subagencia de Cacao de ANAM.

De esta forma, se obtuvo la información general sobre las actitudes de los productores(as) agropecuarios sobre los problemas relacionados con el uso del suelo, agua, bosque, y su sustentabilidad.

2.2 Fase de recolección de información con fuentes primarias.

La segunda fase de la investigación fue el proceso de recolección de información por medio de fuentes primarias, para caracterizar a los grupos de las familias que presentan características, problemas ambientales y los comportamientos de uso de los recursos naturales similares.

Para realizar esta fase se usó una combinación de técnicas de investigación acción y de la investigación tradicional aplicadas en las etapas que se describen a continuación

2.2.1 Caracterización de sistemas de producción y de problemas sionaturales

La caracterización de los sistemas de producción, se realizó con el propósito de identificar y definir dominios de recomendación. Los dominios de recomendación son grupos de familias rurales que practican normalmente los mismos sistemas de producción agropecuarios, enfrentan las mismas limitaciones, y tienen el mismo potencial de soluciones para sus problemas (Norman y Douglas 1996)

Cada sistema de producción se caracteriza detallando los recursos disponibles en la unidad familiar, los usos del suelo en la finca familiar, y las restricciones, problemas y potenciales de cada sistema de producción agropecuario

En esta fase, se identificaron los vacíos en la información secundaria revisada. Conociendo estas carencias, se precisó la información a recolectar con las fuentes primarias

El tipo de información que se usó para caracterizar los dominios de recomendación fue estructura y organización comunitaria, estadísticas básicas como tendencias de población y situación educativa, tenencia y derechos sobre la tierra; recursos naturales, cultivos (anuales y permanentes), especies pecuarias, árboles; conservación de suelos y agua, y sistemas de apoyo

(infraestructura, carreteras, servicios de educación, salud), lo mismo que políticas locales y nacionales (leyes, planes de desarrollo del área)

Para ello, se usaron técnicas de encuesta informal, ya que mejoran la interacción con los agricultores(as) y facilitan la recolección y análisis de información. Dentro de las técnicas de encuesta informal están las técnicas de visualización usadas en la metodología del Diagnóstico Rural Participativo. En ellas, mediante talleres con grupos focales se producen y discuten dibujos, matrices, esquemas y diagramas. En complemento, se usaron técnicas y herramientas de investigación descriptiva como la observación estructurada y entrevistas semiestructuradas, muy utilizadas por antropólogos.

Las técnicas y herramientas se describen a continuación.

2.2.1.1 Grupos focales.

Para recolectar información primaria con grupos focales el investigador se unió al equipo del Proyecto de Desarrollo Sostenible para las Provincias de Coclé, Colón y Panamá conocido como Proyecto Triple "C", que estaba realizando diagnósticos rurales participativos en las comunidades de la subcuenca.

Con ellos se facilitaron talleres sobre las características comunes de las unidades productivas familiares. En cada comunidad se usaron técnicas de visualización, en las cuales los participantes por medio de representaciones gráficas describen e interpretan su entorno. Frank Geilfus afirma que, así se

facilita la participación de personas con diferentes niveles de educación, la sistematización de conocimientos y el consenso (Geilfus 1997)

Los participantes de estos talleres comunitarios se organizaron en grupos para aplicar las siguientes herramientas de visualización:

- Matrz de flujo productivo y de comercialización

Tiene por objetivo analizar los problemas, causas y soluciones alternativas relacionados con la producción y comercialización de los productos agrícolas que generan el mayor aporte de ingresos familiares en la comunidad

Cada grupo completó en un papelógrafo una matrz con la siguiente información: *nombre de cultivos, cantidad sembrada y costo de producción*, la cantidad de semilla o en área promedio cultivada por los miembros y el costo de producción en efectivo, *cosecha total* del área sembrada, *cosecha comercial* o cantidad de producto para la venta, *empacado*, tipo de empaque por producto y su costo, *transporte*, incluyendo el medio usado y su costo por unidad, *mercado*, lugar donde comercializan el producto y el precio de venta, *dificultades*, principales problemas de cada cultivo que analicen, y *alternativas de solución* planteados por los participantes. En el anexo 1 se presenta la guía para el grupo focal y en el capítulo III se puede ver ejemplo de la matrz

- Matrz de valoración de las organizaciones locales

Esta herramienta se usó para conocer la estructura de las organizaciones comunitarias y para analizar los problemas, causas y alternativas de solución de las organizaciones de la comunidad que velan por su desarrollo

Como en todas las herramientas aplicadas, se trabajó en grupos. En este caso, se completó la matriz de organizaciones comunitarias con los siguientes apartados: *Nombre de la organización, composición de la junta directiva, logros alcanzados, dificultades o problemas, y alternativas de solución* propuestas por los participantes de cada grupo. Se culminó con una plenaria donde se reflexionaron los resultados. La guía para el grupo focal se presenta en el anexo 2.

- Mapas comunitarios del pasado, presente y futuro

Esta herramienta tiene por objetivo analizar la percepción de los cambios en el uso de los recursos naturales, población e infraestructura y la visualización del futuro de la comunidad en el tiempo.

Se formaron tres grupos. El primero compuesto por las personas de mayor edad, quienes dibujan la comunidad en el pasado (hace 20 o más años) con sus caminos, casas, zonas de cultivo, bosque, ríos, quebradas, etc. El segundo, grupo integrado por personas de edad media, dibuja la situación actual de la comunidad incluyendo con las mismas características. El tercer grupo, formado por jóvenes y niños(as), representa como visualizan el futuro de la comunidad. Al final, se hizo una plenaria y se reflexionó sobre los resultados. La figura 1 y 2 son ejemplos del proceso de trabajo de los grupos focales y la plenaria de los mapas. La guía para el grupo focal se presenta en el anexo 3.

Fig. 1. Grupos focales en la comunidad de Cauchales



Fig. 2. Plenaria Comunidad Trinidad de las Minas.



- Diagrama de Venn sobre interacción de las instituciones con la comunidad.

Se uso para examinar la interacción de la comunidad con las instituciones que desarrollan proyectos o programas y las razones que motivan esa relación.

Se formaron grupos y se entregó un papelógrafo con un diagrama de cinco círculos. Los participantes hacen un listado en tarjetas de las instituciones que trabajan en la comunidad. Después, se colocaron las tarjetas (una por institución) en el diagrama, como el círculo central del diagrama es la comunidad, la posición de cada tarjeta alejada o cercana al centro está en función del grado de identificación y del apoyo de cada institución percibido por la comunidad. También, se solicitó que el grupo escribiera las razones que motivan la distribución de las instituciones en el diagrama de Venn. La guía para el grupo focal sobre interacción de las instituciones con la comunidad se presenta en el anexo 4 y un diagrama producto de los grupos focales puede verse en la figura 7 (pág. 92).

2.2.1.2 Entrevista a funcionarios de instituciones presentes en el área.

Se entrevistó a funcionarios de las instituciones que tienen presencia en el área, para conocer las acciones que ejecutan, sus objetivos, estrategias educativas y resultados. Una copia de la guía de entrevista puede verse en el anexo 5.

Los funcionarios entrevistados fueron: el jefe y extensionista de MIDA en el área, guardaparques y personal de ANAM Capira y Cacao, encargados de salud del Ministerio de Salud de Cacao y Lidice, extensionistas y la jefe del componente de manejo de recursos naturales del proyecto triple "C" de MIDA, y un representante del Cuerpo de Paz.

2.2.1.3 Entrevista colectiva.

Tiene por objetivo determinar características de las comunidades como población, vivienda, y el calendario de cultivos. Consistió en entrevistar abiertamente a un grupo de entre 3 a 4 miembros mayores de edad de la comunidad. Para lograr esto, se preguntó ¿cuál es la población de la comunidad? Para determinarlo se pidió que mencionaran el nombre de cada cabeza de familia, la composición familiar, el tipo de vivienda. Después, se solicitó que describieran la cronología de los cultivos principales por nombre del cultivo, fecha de siembra, mantenimiento, y cosecha, así se construyó un diagrama de la cronología de los cultivos principales. La guía de la entrevista se presenta en el anexo 6.

2.2.2 Caracterización de prácticas y comportamientos ambientales

Como complemento al componente de educación ambiental se investigaron las prácticas y comportamientos ambientales de los productores y productoras. La caracterización se llevó a cabo con las siguientes etapas:

2.2.2.1 Determinación de prácticas y comportamientos ideales.

Los comportamientos ambientales ideales son acciones específicas y observables, que deben realizar los productores y productoras para disminuir el deterioro ambiental de la subcuenca o las formas de uso de sostenible de los recursos naturales y las prácticas ambientales ideales son conjuntos de comportamientos asociados.

Se realizó un taller para definir los comportamientos y practicas ambientales ideales de uso sostenible del suelo, agua, bosque o de reducción del impacto sobre el ambiente en la subcuenca. Entre los participantes estaban un productor del área, el responsable del componente de conservación de recursos naturales del proyecto triple "C"/ MIDA, el jefe de guardaparques del Parque Nacional Altos de Campana, y el jefe y el educador ambiental de la agencia de Capira de ANAM. El anexo 7 muestra el programa y la propuesta de practicas y comportamientos ideales sugerida por el investigador. Durante el taller se presentó y discutió la propuesta y los participantes hicieron correcciones y comentarios que enriquecieron y validaron la propuesta de practicas y comportamientos ideales que se investigó. Los criterios usados para definir las practicas y comportamientos ideales fueron que mejore el ambiente, los ingresos familiares y que sea culturalmente aceptable.

2.2.2.2 Investigación de los comportamientos actuales de los productores.

Después de determinar las prácticas y comportamientos ideales, se investigó los comportamientos actuales de las familias, con el objetivo de establecer cuales deben ser enseñados, introducidos o apoyados y para utilizarlos como patrón de comparación en la evaluación de los cambios de prácticas y comportamientos durante y después de la implementación de la propuesta de educación ambiental no formal.

Para el estudio de las prácticas y comportamientos ambientales se usaron las técnicas de entrevista a profundidad y observación estructurada. Al inicio se planteó investigar las familias que usan prácticas compatibles y no compatibles con la aptitud de uso del suelo. Sin embargo, debido a la cantidad de prácticas y comportamientos investigados no se encontró ninguna familia que cumpliera idealmente todas.

Los resultados entre las familias practicantes de los comportamientos ideales y las no practicantes se comparan para determinar que factores que influyen en su aprendizaje. Cuando no existen practicantes se tomaron como referencia las aproximaciones o comportamientos parecidos a los ideales que se encontraron. De esa forma, se pudo identificar las prácticas que son compatibles tanto con el uso sostenible del suelo, agua, bosque, y con la cultura del área. Estas se usan como ejemplos exitosos o aproximaciones a los comportamientos ideales, que viabilizan la ejecución de la propuesta al comprender los factores que limitan o favorecen el aprendizaje.

2.2.2.1 Tamaño de muestra y muestreo

El tamaño de la muestra tiene relación con la similitud o diferencia de características entre los miembros de una zona. A mayor diferenciación entre los miembros de la población, más grande debe ser la muestra. Cuando no hay mucha diferencia en las características de la población una muestra del 10% es suficiente (Mata Gamarra, 1992). Aunque, en los recorridos iniciales se determinó que no existían diferencias significativas entre sistemas de

producción, la muestra de familias que participó en la investigación de prácticas y comportamientos ambientales fue de 15.5 % del total de familias de las comunidades de la subcuenca, que corresponden a 42 familias. Para obtener mejor representatividad, el muestreo fue al azar. De esta forma, el diseño de la propuesta de estrategias de educación ambiental no formal se vuelve más idóneo. La distribución de la muestra puede verse en el cuadro 1.

Cuadro 1. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN POBLACIÓN Y COMUNIDAD

COMUNIDAD	# Familias/comunidad**	Familias muestreadas	Proporción
Trinidad Arriba	50	12	24.0 %
Aguacate Arriba	92	11	11.9 %
Cauchal	15	4	26.6 %
Trinidad de las Minas	114	15	13.1 %
Total.	271	42	15.5 %

** Fuente: Censo de Población y Vivienda 1990. En STRI, et al. Op. cit.

El muestreo realizado fue simple al azar. Para ello se eligieron viviendas de los diferentes sectores de cada comunidad en forma randomizada.

Las técnicas de investigación usadas para diagnosticar los comportamientos reales se describen a continuación:

2.2.2.2.2 Entrevistas a profundidad

Estas son entrevistas semiestructuradas dirigidas a productores(as), para profundizar sobre las razones que motivan el aprendizaje o el rechazo de las prácticas y comportamientos ideales. El responsable de la familia fue entrevistada y la distribución de la muestra en las comunidades se presenta en

el Cuadro 1 y una copia de la guía de entrevista semiestructurada se presenta en el anexo 9

2.2.2.2.3 Observación estructurada

La observación estructurada se realizó usando una guía de observación (ver anexo 8). Para la observación se visitaron 42 parcelas familiares. Se hicieron anotaciones siguiendo la guía y se dibujó la parcela. En el caso de los comportamientos que no se ejecutaban durante el periodo de investigación de campo, se conversó con él o la propietaria de la parcela, para que describiera el comportamiento.

La observación estructurada fue difícil, ya que se planteó que por cada entrevista a profundidad se realizaría una observación estructurada de la parcela para comprobar la veracidad de la información. La mayor dificultad fue la distancia entre las parcelas y las viviendas, en algunos casos se localizaban otras comunidades de la subcuenca alta.

2.3 Fase de análisis de resultados y diseño de la propuesta.

En esta fase se ordenó y analizó la información de las fases anteriores, que sirvió de base para el diseño de la propuesta.

2.3.1.1 Ordenamiento y análisis de los resultados.

La información recolectada sobre la situación fisicobiológica, socioambiental de la subcuenca y de prácticas y comportamientos ambientales, se tabuló para facilitar el ordenamiento y se presenta en cuadros

y esquemas para su análisis. Cada componente del diagnóstico es presentado con el análisis descriptivo de las características más relevantes.

2.3.1.2 Identificación de las áreas de conflicto en el uso del suelo.

Se realizó con el objetivo de identificar cuáles son los principales conflictos de uso del territorio y así establecer prioridades de acción para el manejo de la subcuenca alta.

La identificación se hizo mediante la superposición de los mapas de uso actual del suelo y cobertura boscosa del Programa de Monitoreo de la Cuenca del Canal (PMCC) y de categorías de uso del suelo que forma parte del Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica.

Según el método de la FAO solo se necesitan la sobreposición de los mapas de uso actual y de uso potencial (categorías de uso), para determinar las áreas de conflicto. Sin embargo, debido a que la escala usada en la elaboración de los mapas es muy grande, el detalle del mapa de categorías de uso no fue apropiado para la escala local de esta investigación. Además, durante los recorridos de campo se observaron algunas inconsistencias en el mapa de categorías de uso de la Ley No. 21 de 1997. Para afinar los resultados, se incluyó en el análisis un mapa de pendiente para compensar las inconsistencias del mapa de categorías de uso. En el mapa de pendientes se usaron los rangos de pendientes recomendados para cada categoría de uso potencial del suelo incluida el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica.

Se escogió la pendiente porque es uno de los factores locales relevantes en la determinación del uso apropiado del suelo en el trópico húmedo, ya que junto a las altas precipitaciones, el tipo de suelo y el uso del suelo determinan el potencial erosivo de los suelos

Los conflictos pueden ser sobre-uso, sub-uso y por uso a capacidad pero con prácticas que deterioran el suelo, bosque o agua

El mapa de pendientes se construyó usando el método del círculo. Para aplicarlo se usó una plantilla de círculos de 6 mm de diámetro. La plantilla se sobrepone a un mapa topográfico con escala de 1:33,333 con intervalo vertical entre curvas de 20 m. Los 6 mm del círculo representan 200 m de distancia lineal en el mapa, por lo tanto, cada curva de nivel que cruza un círculo representa 10% de pendiente.

El cálculo del tamaño del círculo se efectuó tomando como referencia lo siguiente. El requerimiento de rangos de pendiente fue de 10% y las curvas de nivel del mapa están a intervalos verticales de 20 m, entonces, en 200 m lineales cada curva representa 10% de pendiente, sin embargo, en el mapa topográfico 1 cm representa 333.33 metros. Para calcular cuál es el tamaño de un círculo que represente 200 m en el mapa, se estableció la relación siguiente.

$$1 \text{ cm} / 333.33 \text{ m} = X / 200 \text{ m} \quad \text{se despeja "X"}$$

$$X = (200 \text{ m} (1 \text{ cm} / 333.33 \text{ m}))$$

$$X = 0.6 \text{ cm} \text{ ó } 6 \text{ mm de diámetro del círculo}$$

2.3.1.3 Selección de prácticas ambientales objetivo.

Con los resultados de la investigación de prácticas reales y su comparación con los ideales, se hizo una evaluación para seleccionar las prácticas ambientales que tienen mejores posibilidades de ser aprendidos. Estas sirven de base para las áreas temáticas de la propuesta.

Para la selección se usó una matriz de doble entrada (cuadro XI). Los criterios usados para la selección fueron:

- *Potencial de impacto sobre el problema alto*
- *Produce resultados inmediatos visibles*
- *Compatible con las prácticas actuales*
- *Costo en tiempo* aplicar la práctica no limita el tiempo dedicado a las actividades normales de la familia o se realiza durante los periodos de mayor ocupación de la familia
- *Requiere poco esfuerzo físico su implementación en la parcela*
- *Costo monetario de implementación bajo, para la familia o comunidad*
- *Grado de complejidad* entre más simple más fácil se aprende.
- *Existencia de aproximaciones a la práctica ambiental objetivo*

Cada criterio recibe una calificación máxima de tres puntos si cumple con el criterio y una mínima de uno si no la cumple. Las prácticas ambientales con mayor puntuación son seleccionadas para la propuesta.

2.3.1.4 Diseño de la propuesta.

Con los resultados de las fases anteriores se procedió a definir los objetivos, áreas temáticas y estrategias educativas que mejor se adaptan a la realidad de la subcuenca. El aprendizaje de prácticas ambientales, se orienta al uso sostenible de los recursos naturales de la subcuenca y el ordenamiento local del territorio.

En el diseño de la propuesta se tomó en cuenta la enseñanza - aprendizaje de una combinación de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, contextualizados a la realidad socioeconómica, ambiental y cultural de los jóvenes y adultos que viven o trabajan en la subcuenca.

La educación ambiental es una herramienta indispensable en cualquier propuesta de manejo de los recursos naturales, pero deben ser pertinente, holística y transversal para que produzca cambios de comportamientos y valores, mejore capacidad de resolver problemas, y la participación activa de la gente en las soluciones.

CAPITULO III

DIAGNÓSTICO DE LA SUBCUENCA ALTA DEL RÍO TRINIDAD

CAPITULO III

Diagnóstico de la subcuenca alta del río Trinidad.

El diagnóstico de la subcuenca alta se realizó con el propósito de identificar los principales problemas ambientales, sus causas, consecuencias y esfuerzos de educación ambiental no formal realizados para resolverlos. Con base en los resultados, se diseñó una propuesta de educación ambiental no formal que favorezca el manejo integral de la subcuenca.

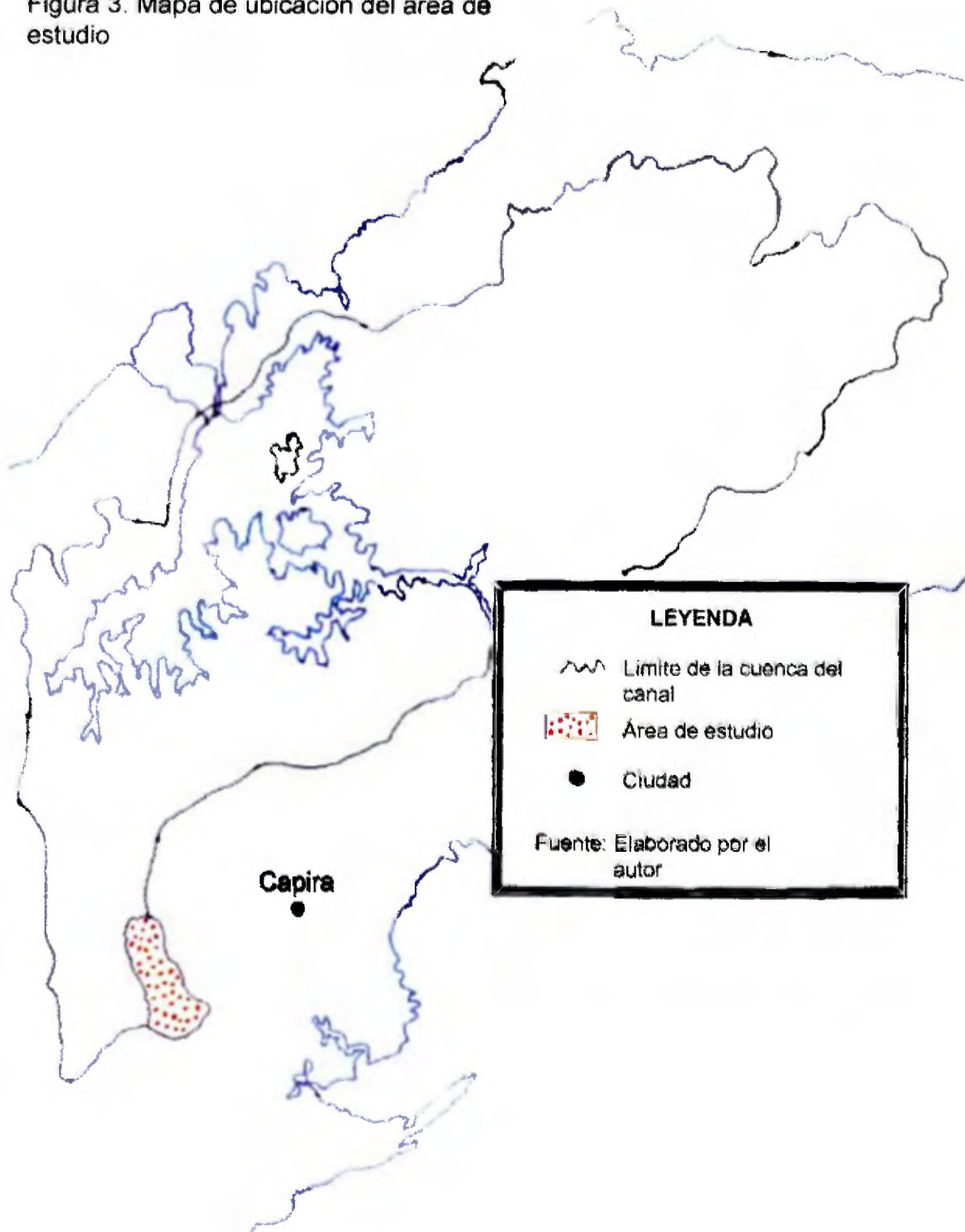
A continuación se presentan los resultados del diagnóstico. Para fines de presentación se ordenaron en características fisiobiológicas, socioeconómicas, y prácticas y comportamientos ambientales.

1 Localización de la subcuenca alta del río Trinidad.

Hidrologicamente la subcuenca alta del río Trinidad, forma parte de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Esta ubicada en la porción sudoeste (ver fig 3 Mapa de Ubicación). Se extiende desde la cabecera del río Trinidad, en la división continental, hasta la confluencia con el río Cacao. Tiene una superficie de 53.53 km² o 5,353 Ha y se eleva desde los 160 m.s.n.m., en la unión del río Trinidad con el Cacao, hasta los 968 m s n.m. de la cima del cerro Trinidad.

La subcuenca se ubica entre las coordenadas de latitud 8° 00' 52" a 79° 56' 44" norte y entre la longitud 08° 41' 31" a 08° 48' 28" oeste. Pertenece administrativamente al corregimiento de El Cacao, distrito de Capira, provincia de Panamá.

Figura 3. Mapa de ubicación del área de estudio



El área se encuentra a 9 kilómetros al noroeste de Capira cabecera. Se conecta con esta, por medio de una carretera asfaltada hasta el poblado de Lidice y de este hasta los límites de la cuenca por medio de una carretera de tierra que conduce al poblado de El Cacao. También, se puede llegar a la subcuenca alta por la carretera que conduce a El Cacao vía el poblado de Valdesa.

2 Características fisicobiológicas.

Aunque se presentan como partes, los componentes fisicobiológicos forman un conjunto indivisible. Entre los cuales están el clima, el suelo, recursos hídricos y biodiversidad.

2.1 Clima.

Según la clasificación de Koppen, el área de estudio se ubica en el Clima Tropical Húmedo, que se caracteriza por una precipitación anual promedio de 2,500 mm, y uno o más meses con precipitación menor de 60 mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor de 18°C y la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más frío es menor de 5°C (Tovar, 1999).

2.2 Suelos.

Los suelos de la subcuenca del río Trinidad son típicos de las regiones tropicales con clima húmedo y altas temperaturas durante todo el año. Bajo

estas condiciones los suelos son sometidos a procesos de lixiviación o lavado de bases intercambiables a través del perfil

En las montañas de la cuenca del Canal (entre 500 a 980 m s n m), predominan los suelos ultisoles, sometidos a precipitaciones intensas y lavado de cationes intercambiables. Son de color pardo rojizos, muy susceptibles a la erosión por deslizamiento, con baja fertilidad, con contenidos bajos de materia orgánica y baja capacidad de intercambio catiónico. En las colinas deforestadas de menos de 300 m s n m , predominan los suelos dedicados al pastoreo. En pendientes menores de 45% los suelos son de medianamente profundos a profundos. Debido a la intensa precipitación se han lavado los cationes intercambiables, por lo cual son de baja fertilidad (Janas y Ponce, 1986. En STRI et al, 1999).

Los suelos antes descritos son formados a partir de rocas ígneas no diferenciadas, que tienden a ser muy erosionables en ausencia de vegetación o materia orgánica, sumado a sus pendientes pronunciadas y largas, y a su factor "R" (índice de agresividad climática) alto, la erosión potencial es de 1,320 Ton/Ha/año que es excesivamente alta (Isaza En STRI et al op Cit)

La consultora *Intercarb* realizó análisis de suelos a una muestra tomada en las cercanías del cerro Trinidad, en 1996. La muestra se colectó en un potrero de faragua y malezas, donde se observaron cárcavas producto de la erosión causada por la falta de cubierta vegetal adecuada y el sobrepastoreo (Intercarb et al 1996). Los resultados de la composición química y las características físicas pueden observarse en los cuadros II y III

Cuadro II CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DEL SUELO SUBCUENCA DEL RÍO TRINIDAD

Horizonte.	Profundidad en cm.	Color seco	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura	Materia orgánica %
A-1	0-12	10YR6/4 Pardo amarillo	38	28	34	Franco arcillosa	4.50
B-2 1	12-30	7.5YR5/6 Pardo fuerte	20	26	54	Arcilloso	2.41
B-2 2	30-54	7.5YR6/8 Amarillo rojo	28	16	56	Arcilloso	0.94
B-3	54-100	7.5YR5/6 Pardo fuerte	28	14	58	Arcilloso	0.33
C	100-150	7.5YR6/8 Amarillo rojo	24	16	60	Arcilloso	0.27

Fuente: plan regional para el desarrollo de la región interoceánica ARI 1996

Cuadro III COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PERFIL DEL SUELO SUBCUENCA DEL RÍO TRINIDAD

Cationes intercambiables.								
	Profundidad	pH	Ca	Mg	K	Na	CIC	
Horizonte	cm-	meq/100g						PSB %
A-1	0-12	6	9.06	5.07	0.56	0.08	14.97	98.66
B-2 1	12-30	5.5	7.68	1.99	0.45	0.11	12.63	81.00
B-2 2	30-54	5.3	5.38	1.49	0.39	0.13	14.59	50.44
B-3	54-100	5.2	2.96	1.29	0.15	0.15	11.55	39.40
C	100-150	5.3	2.25	5.77	0.12	0.09	14.92	55.12

Fuente: Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica ARI 1996

2.2.1 Características físicas y químicas del suelo.

Las características físicas y químicas del suelo son importantes para su clasificación. Dentro de las características físicas usadas están el color, la textura, la estructura, entre otras.

El color es importante para determinar físicamente otras características tales como el drenaje, cuando es pobre el color tiende a ser gris, la acumulación de sales solubles o CaCO_3 generan un color blanco, contenidos de hierro en proceso de oxidación tiende a formar suelos rojos, y la materia orgánica produce colores oscuros en el suelo.

La textura es la proporción relativa de arena, limo y arcilla. La arcilla, sobre todo la coloidal por su gran superficie específica y valencia negativa, puede atraer y retener cationes importantes para las plantas como Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ . La textura, también, es importante pues se relaciona con la permeabilidad y fertilidad. Los suelos arcillosos son menos permeables que los arenosos y más fértiles que los arenosos (Foth 1990 En: STRI et al op Cit).

Dentro de las características químicas están la materia orgánica (MO), las bases Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , la capacidad de intercambio catiónico (CIC), el porcentaje de saturación de bases, el pH, etc.

La materia orgánica tiene una función similar a la de la arcilla, por tener una carga negativa. También, atrae cationes y reteniéndolos contra la lixiviación. Igualmente, contribuye a mejorar la estructura del suelo y haciéndolo más permeable.

La capacidad de intercambio catiónico (CIC), es la capacidad que tiene un suelo para intercambiar cationes en reacciones químicas reversibles. La materia orgánica y la arcilla son los responsables de esta capacidad, por lo tanto a mayor CIC mayor fertilidad del suelo (Foth 1990, En STRI et al, op Cit)

El porcentaje de saturación de bases (PSB), es importante como diagnóstico del grado de lixiviación o lavado de bases y reemplazo por iones H^+ . Lo cual cambian el pH de los suelos a ácido

El pH es el valor del potencial de hidrogeno en el suelo (H^+). Es importante pues si el pH del suelo es superior a 7 o inferior a 6, algunos nutrientes no pueden ser absorbidos por las plantas, aunque, existan en cantidades apropiadas en el suelo

Al interpretar los resultados de los análisis de suelos se puede decir que, es un suelo arcilloso, con un alto contenido de materia orgánica (4.5%) en el horizonte superficial y niveles bajos en los demás horizontes. Esto indica que los suelos tienen poca capacidad de infiltrar agua, aumentando así la erosión

También, en el primer horizonte o capa de suelo se presentan las mejores características con una CIC de 14.97 meq/100g, PSB de 98.66% y un pH de 6 ligeramente ácido. Estas buenas características se deben al alto contenido de materia orgánica. Por lo tanto, de erosionarse la capa superficial de 12 cm de profundidad se habrá perdido la capa fértil del suelo. Esto, es coherente con las características de los suelos superficiales de las zonas tropicales. Si este tipo de suelo se encuentra ubicado en un lugar con pendiente pronunciada, bajo un régimen de lluvias alto, y sin cobertura vegetal, será fácilmente erosionado. Por

lo tanto, los suelos de la subcuenca alta del río Trinidad son susceptibles a la erosión y requieren cobertura vegetal y materia orgánica cuando se usan para actividades productivas

2.2.2 Erosión de los suelos y producción de sedimentos

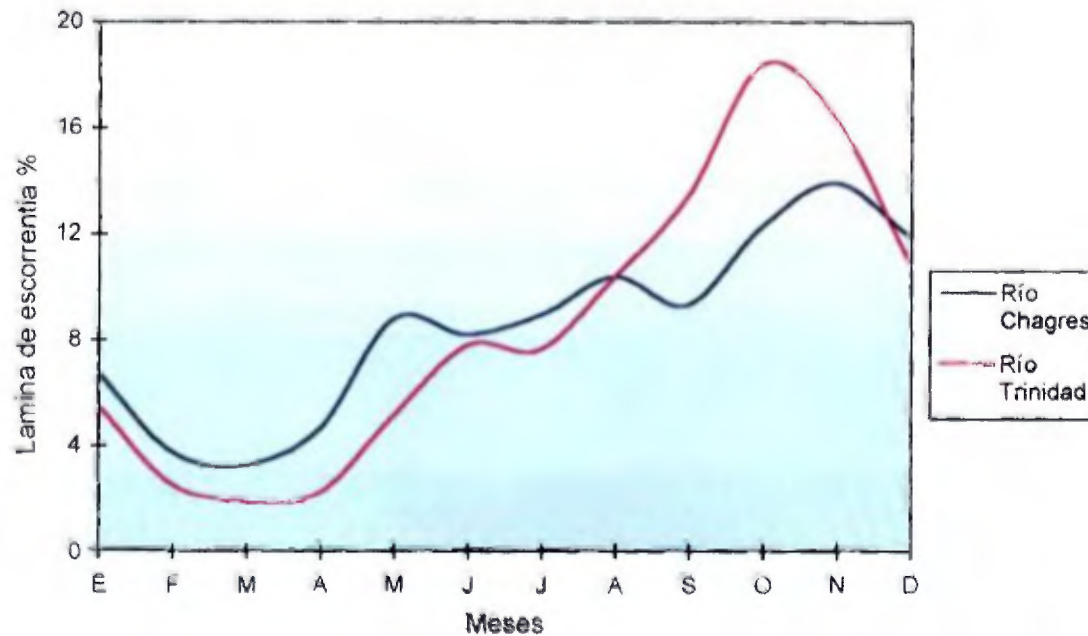
La erosión es el desprendimiento y desplazamiento por arrastre de las partículas de suelo. Este proceso puede ser natural o acelerado por las actividades del hombre (Alfaro 1998, En. STRI, et Al op Cit)

En la subcuenca en estudio, los principales agentes causantes de la erosión son: la precipitación y la escorrentía superficial del agua. Sin embargo, el grado de erosión es afectado por las pendientes pronunciadas, el tipo de suelo y el tipo de cobertura vegetal que presente (Do Prado Widner y da Vega En STRI et Al op Cit)

Aunque la erosión natural contribuye a formar suelo, la erosión es acelerada por actividades humanas como la tala del bosque para establecer potreros, la construcción de caminos de penetración sin obras de conservación de suelos, el sobrepastoreo y la agricultura de roza y quema sin medidas de conservación de suelos. La erosión produce la pérdida de los horizontes superficiales fértiles, provocando una disminución de la capacidad de infiltración y de la fertilidad, y un aumento de la escorrentía, haciendo el proceso erosivo cada vez más fuerte. Además, al disminuir la infiltración del agua se reduce la recarga de aguas subterráneas, en consecuencia el caudal disponible en época seca del río Trinidad es menor del esperado. Este fenómeno se ilustra en la (fig

4). que muestra el comportamiento de la lamina de escorrentia de las subcuencas con mayor y menor cobertura boscosa de la cuenca del Canal.

Figura 4. Porcentaje de escurrimiento mensual en las subcuencas de mayor y menor cobertura boscosa. (1970-1996)



Fuente: Programa de Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá (PMCC). 1998.

Como se observa en la gráfica, el río Trinidad presenta una menor escorrentia en época seca (enero a abril) que el río Chagres y mayor durante la época lluviosa (mayo a diciembre). Esto demuestra que un suelo desprovisto de cobertura boscosa reduce su capacidad de infiltración y consecuentemente la recarga de las aguas subterráneas que alimentan el río en los meses de sequía es menor. Además, la pérdida de cobertura aumenta la escorrentia en época lluviosa aumentando las **probabilidades** de inundaciones.

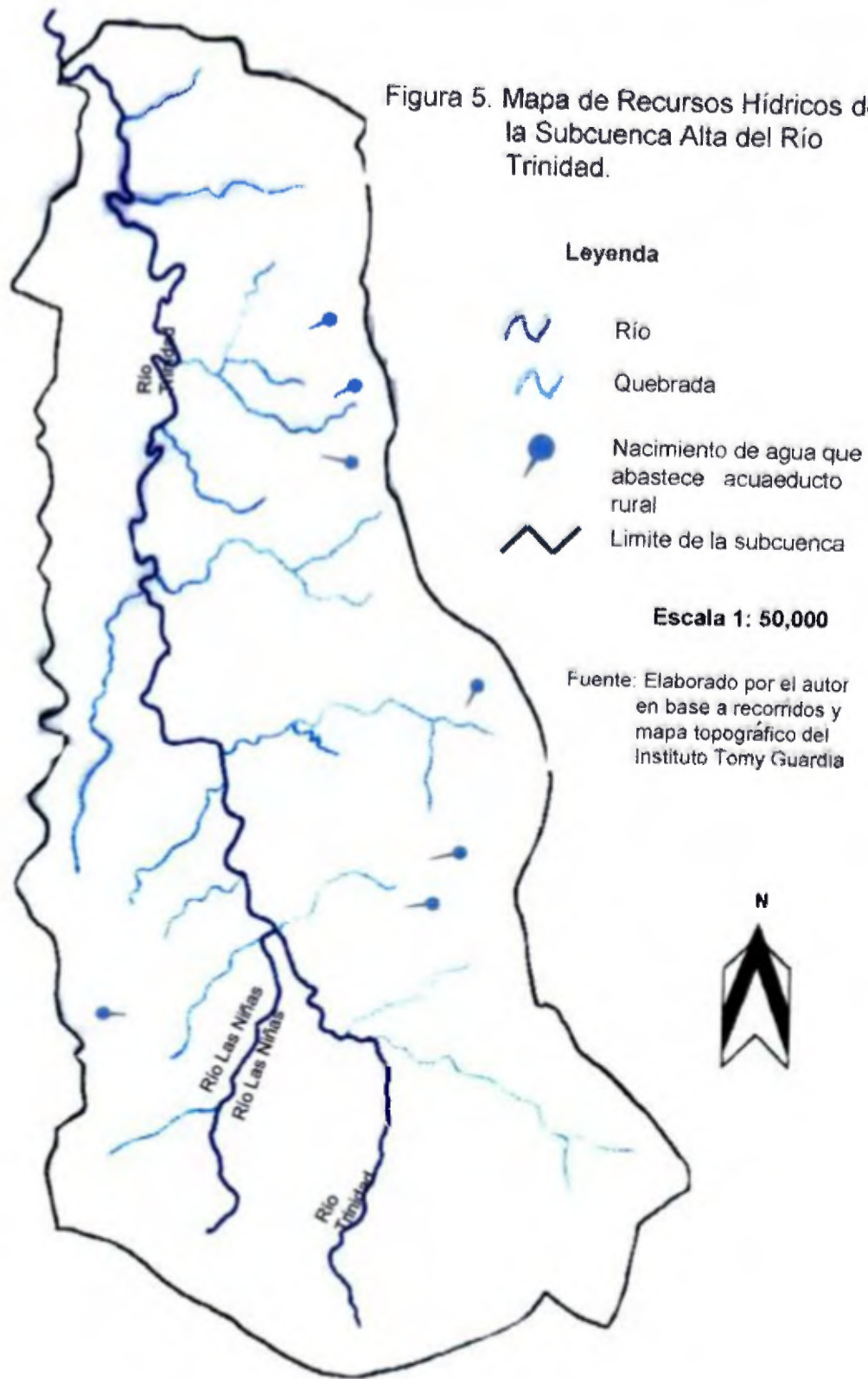
2.3 Recursos hídricos.

La subcuenca cuenta con una diversidad de fuentes de agua entre las que se encuentran ríos, quebradas y nacimientos. La fig 5 muestra el mapa de ubicación de los recursos hídricos de la subcuenca. Los ríos Trinidad y Las Niñas son las principales fuentes de agua superficial. Como se observa en el mapa los nacimientos de agua que abastecen los acueductos rurales para consumo humano están ubicados en las elevaciones del Parque Nacional Altos de Campana u otros cerros de la subcuenca alta.

Las áreas más sensibles para el mantenimiento de caudales altos en época seca y la disminución de la probabilidad de inundaciones en época lluviosa son las cabeceras de los ríos y quebradas. Estas deben de poseer cobertura boscosa.

Todas las comunidades cuentan con acueductos rurales que funcionan por gravedad. En los recorridos de campo se observó que los nacimientos de agua usados para abastecer los acueductos rurales en las comunidades de Trinidad de las Minas y Cauchales, se localizan en zonas con poca cobertura boscosa. Esto puede apreciarse al sobreponer el mapa de recursos hídricos (fig 5), con el mapa de usos del suelo y cobertura boscosa (fig 7), en ellos se constata la escasa vegetación arbórea en las zonas de los nacimientos. También, las cabeceras de las quebradas cercanas a las comunidades de Aguacate, Cauchales y Trinidad de las Minas están poco protegidas o son potreros.

Figura 5. Mapa de Recursos Hídricos de la Subcuenca Alta del Río Trinidad.



Existe un creciente proceso de recuperación de bosques en el área del Parque Nacional, producto de la disminución de áreas dedicadas a la agricultura y ganadería extensiva. La amenaza de deterioro en la zona de recarga del río Trinidad disminuirá si el proceso continúa. Sin embargo, todavía existen potreros en las cabeceras de los ríos Trinidad y Las Niñas (ver fig. 8 de Usos del Suelo y Cobertura Boscosa). Algunos de estos potreros son alquilados por sus propietarios a ganaderos de otras comunidades o de las ciudades cercanas.

Una descripción detallada de las prácticas de producción y uso de la tierra utilizadas por la población, que afectan los recursos hídricos, se presenta en el apartado de prácticas y comportamientos ambientales.

2.4 Biodiversidad.

Wilson define la biodiversidad como

"La totalidad de la variación hereditaria en las formas de vida, a través de todos los niveles de la organización biológica, desde los genes y los cromosomas dentro de las especies individuales hasta la organización de las propias especies y finalmente, el nivel más alto de las comunidades vivientes de ecosistemas tales como bosques y lagos"(25)

Debido a la escasez de información, solo se incluye información sobre la diversidad de los ecosistemas representados por las zonas de vida presentes en el área de estudio y la diversidad de especies de flora y fauna.

2.4.1 Zonas de vida

Una de las formas de biodiversidad son los ecosistemas. En el área de estudio existen tres zonas de vida: el Bosque Húmedo Tropical (BHT), el Bosque

Muy Húmedo Tropical (BMHT), y Bosque Muy Húmedo Premontano (BMHP) Aunque, no todos poseen muestras representativas dentro de la subcuenca debido al deterioro causado por las actividades humanas que han modificado el paisaje sin tomar en cuenta la conservación del medio ambiente natural, en este caso la biodiversidad

2.4.1.1 El Bosque Húmedo Tropical

Esta es la zona de vida más extensa en la cuenca del Canal de Panamá, por lo cual es la más representativa de las tierras bajas (ANCON 1994) En la subcuenca alta, se localiza en las zonas bajas de las comunidades de Trinidad Arriba, Aguacate y Trinidad de las Minas En el área de estudio, esta zona de vida no presenta cobertura boscosa primaria, ya que las actividades de ganadería y agricultura de subsistencia han reemplazado la vegetación natural La cobertura vegetal sobresaliente esta compuesta por potreros, rastrojos, bosques secundarios jóvenes y remanentes de bosques de galerías

Según Tovar, los pastizales y rastrojos generalmente no representan hábitat de importancia para la fauna En cambio, los bosques secundarios y de galería son microhábitat y hábitat para una gran diversidad de aves, mamíferos, reptiles, anfibios y plantas Atribuye la degradación, a la intervención del hombre que usa esta zona de vida para la ganadería y agricultura de subsistencia (Tovar 1999),

2.4.1.2 Bosque Muy Húmedo Tropical.

Es una zona de vida caracterizada por la elevada precipitación y sin estación seca definida. Los bosques más complejos se ubican en las áreas muy inclinadas, y bien drenadas. Dentro de la subcuenca se ubican en una extensión pequeña de la cabecera del río Trinidad, dentro del Parque Nacional Altos de Campana. Es una zona de vida no apta para la práctica agropecuaria y forestal (ANCON, 1994).

En esta zona de vida existe cobertura boscosa y no hay intervención humana de importancia en el área. Sin embargo, este hábitat es crítico y debe hacerse esfuerzos para conservar su equilibrio ecológico (Tovar 1999).

2.4.1.3 Bosque Muy Húmedo Premontano.

Esta zona de vida se ubica en la transición entre las zonas de bosque húmedo y muy húmedo tropical. Al igual que la zona de vida anterior ANCON reporta que no es apta para las actividades agropecuarias (ANCON 1994). Sin embargo, las zonas accesibles son dedicadas a cultivos como cítricos, café y cultivos anuales. Esto se observa en las llanuras que rodean al cerro Trinidad. En esta zona de vida crece y se desarrolla la única conífera nativa de la flora panameña, *Podocarpus guatemalensis*, una de las mejores coníferas para esta zona de vida (Tovar 1999).

2.4.2 Diversidad especies de flora y fauna

La biodiversidad de especies en la subcuenca es producto de la variedad de zonas de vida. La información existente sobre la diversidad de especies de

flora y fauna del área estudiada, solo esta referida a las especies reportadas dentro del Parque Nacional Altos de Campana. Sin embargo, debido a que el parque presenta todas las zonas de vida y los usos de suelo de la subcuenca, la información es suficiente para demostrar la importancia y situación de la biodiversidad en la subcuenca alta del río Trinidad.

Solamente en el área del PNAC según ANCON existe una gran cantidad de especies de flora y de fauna (ANCON 1995). El cuadro IV muestra una comparación de diversidad del PNAC en relación con la diversidad nacional.

Cuadro IV. COMPARACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE PANAMÁ CON LA DEL PARQUE NACIONAL ALTOS DE CAMPANA

Diversidad de especies / Descripción	Flora	Fauna	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
Panamá ¹	8500	1542	220	929	224	169
PNAC ²	245	387	43	196	86	62
% del total nacional	2.88%	25.10%	19.54%	21.17%	38.39%	36.69%
Endémicas ²	4	7	-	-	4	3
Amenazadas ²	-	15	9	3	2	1

Fuente: Elaboración propia

1- Sobre la base de información de ANCON, Op. cit.

2- Basado en información de Garcés, 1999 y Martínez, 1999. En Tovar, Op. cit.

Nota: PNAC = Parque Nacional Altos de Campana

No hay información sobre la diversidad de insectos y peces.

La gran biodiversidad presente en el PNAC y en toda la subcuenca se debe a los pisos altitudinales que producen tres zonas de vida en un área relativamente pequeña comparada con toda la extensión nacional. Debido a que

Panamá es uno de los países con mayor biodiversidad del mundo, la conservación la subcuenca alta del río Trinidad es de mayor relevancia

Como se observa en el cuadro IV la diversidad de fauna de la subcuenca tiene especial importancia en el caso de los reptiles y anfibios, al alcanzar hasta 38% de la diversidad nacional

Aunque, la proporción de especies de flora es baja comparada con la diversidad nacional, en la subcuenca alta se encuentra especies de flora importantes por el rango restringido de su distribución en Panamá, este es el caso del *Podocarpus guatemalensis* antes mencionado. Además, se observaron diversidad de especies de *epífitas* y *bromelias* de excepcional belleza

A pesar de no haber encontrado ningún estudio que haga referencia a la diversidad de especies de plantas cultivadas, durante las entrevistas y por simple observación, se constató que existe una diversidad de variedades de cada cultivo, adaptadas a las condiciones bioclimáticas de la zona y que pueden tener algún potencial genético importante. Por ejemplo, un productor posee tres variedades diferentes de guandú con diferente ciclo de vida

En el caso de la fauna hay que resaltar la rana dorada *Atelopus zeteki*, emblema del PNAC y especie de distribución restringida en peligro crítico de extinción

2.4.3 Amenazas a la biodiversidad

Las principales amenazas de la biodiversidad encontradas en la subcuenca alta de río Trinidad son

- *La habilitación de bosques secundarios y rastrojos en sucesión, para ganadería extensiva y agricultura de subsistencia mediante la tala y quema, afectando el hábitat general de la fauna y flora, ya que la producción de alimentos se disminuye. Las especies de fauna al no encontrar alimento se ven obligados a migrar, morir, o buscar otras fuentes de alimento como los cultivos de legumbres. Prueba de ello son los sainos, gato solos y algunas aves, que son consideradas plagas de cultivos por los pobladores.*

- *La caza furtiva de algunos mamíferos como los sainos, gato solo, conejo pintado y algunas aves. Por otro lado, según un morador de Trinidad Arriba se pescaba con dinamita en el pasado, esto ha disminuido tanto la población de peces, que los moradores reportan que casi no existen.*

- *El uso de pesticidas en los cultivos, disminuye la población de aves que se alimentan de insectos plagas, afectando así, las cadenas alimenticias. Por otra parte, los pesticidas contaminan los ríos y quebradas afectando anfibios y peces. El uso generalizado de herbicidas, como el paraquat mundialmente conocido por sus efectos adversos a la vida acuática.*

- *Segmentación de bosques producto de los procesos de conversión del territorio a actividades agropecuarias. Esta situación se exagera debido a la poca protección de los ríos y quebradas con cinturones boscosos. Los cinturones boscosos de los cursos y fuentes de agua pueden reducir la carga de pesticidas y sus efectos dañinos a la vida acuática, proveerían refugio, alimentación, y servirían como pequeños corredores biológicos (Schulz 1997) entre los parches boscosos de la subcuenca.*

3 Características socioeconómicas.

Dentro de las características socioeconómicas se incluyen todas aquellas que reflejan las condiciones de vida de la población y las actividades económicas que realizan para subsistir

3.1 Población del área.

En el área de acuerdo con la información del Censo de Población de 1990 la población de la subcuenca era de 1112 personas y la cantidad de viviendas asciende a 234. La distribución de la población por comunidad, viviendas y tasa de crecimiento tomando como base los censos de 1980 y 1990 se muestran en el Cuadro V

Como puede observarse se listan comunidades que se encuentran localizadas fuera de la subcuenca (ver fig 6), porque parte de su población trabaja en la. No fue posible establecer la cantidad de pobladores de las comunidades señaladas, que tienen influencia en el área de estudio

La tasa de crecimiento de la población de la subcuenca (3.78%) para el periodo de 1980 a 1990 es superior a la tasa de crecimiento nacional (2.58%) en 1.2% y es casi el doble en el periodo de 1990a 2000 (1.91%).

El aumento de la población representa mayor presión sobre los recursos naturales porque a mediano plazo deben satisfacer las necesidades de la creciente población. Ya que casi la totalidad de la población vive de la producción agropecuaria

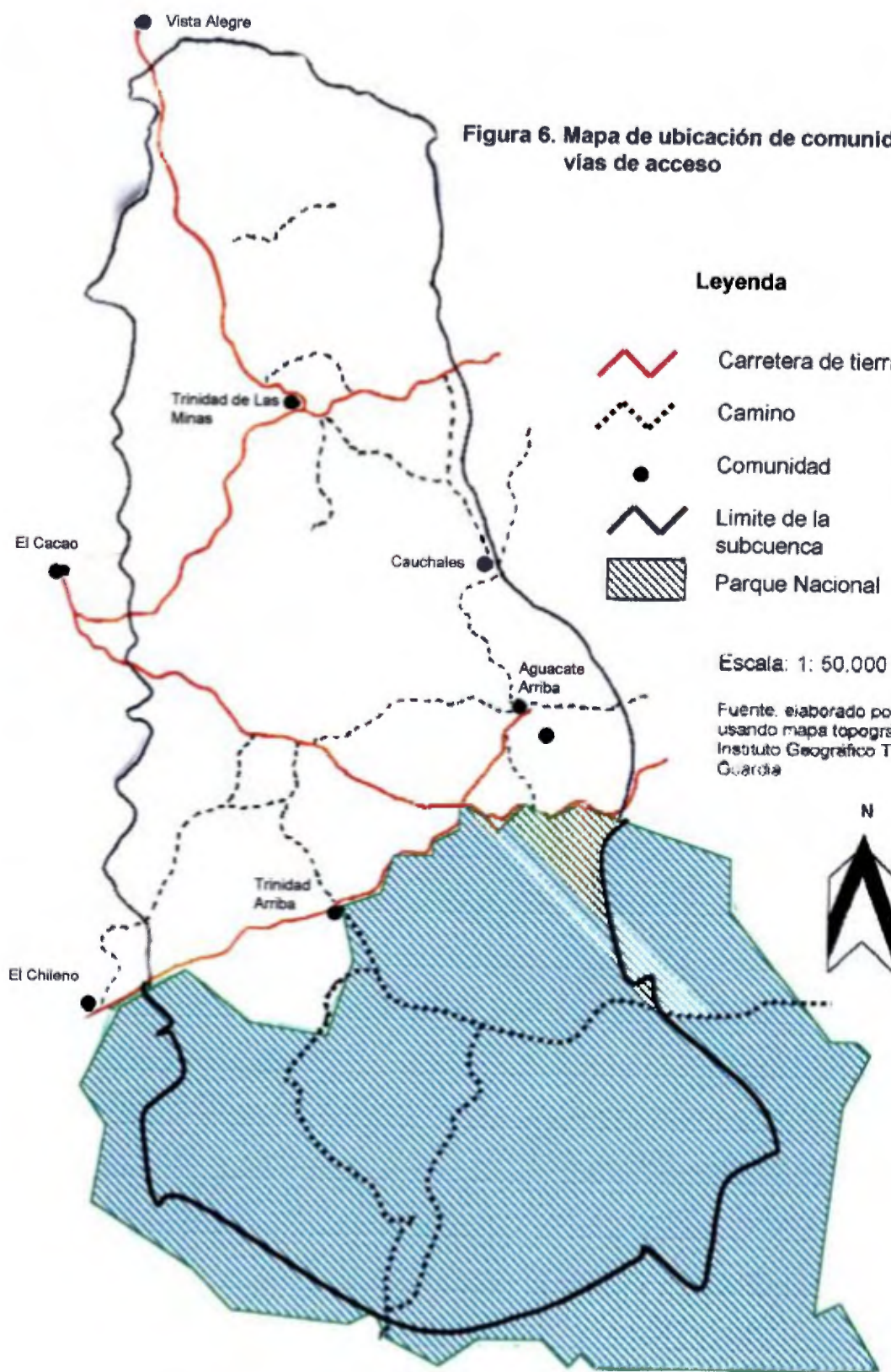


Figura 6. Mapa de ubicación de comunidades y vías de acceso

Leyenda

-  Carretera de tierra
-  Camino
-  Comunidad
-  Limite de la subcuenca
-  Parque Nacional

Escala: 1: 50.000

Fuente: elaborado por el autor usando mapa topográfico del Instituto Geográfico Tomy Guardia



Cuadro V DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN Y VIVIENDA POR COMUNIDAD, QUE VIVEN O TRABAJAN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO TRINIDAD, PARA EL AÑO DE 1990

<i>Nombre del poblado o comunidad.</i>	<i>Población.</i>	<i>Viviendas.</i>	<i>Tasa de crecimiento de la población en el periodo 1980 a 1990.</i>
1 Trinidad del Cerro ¹	76	16	0 4%
2 Los Caucholes	92	16	6 1%
3 Trinidad de las Minas	506	104	7 4%
4 Trinidad Arriba	202	47	- 3 7%
5 Aguacate	236	51	2 6%
6 Chileno **	102	23	15 8%
7 Vista Alegre **	305	53	8 3%
8 El Cacao **	461	110	0 4%
Totales,	1980	420	Media ponderada 4.31%
Total dentro de la subcuenca	1112	234	Media ponderada 3.76%

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo de población y vivienda de 1990, citada por PMCC (STRI / ANAM / USAID, 1999)

** Comunidades con parte de población dentro de la subcuenca o que trabaja en ella pero vive fuera del área

1 Es considerada un sector de la comunidad de Aguacate

3.2 Vivienda.

Una de las características que muestra el nivel económico de la población es la vivienda. Los materiales de construcción, la localización y tipo de estufa que se utiliza, la existencia o no de letinas, la disponibilidad y el acceso al agua potable son determinantes relacionadas con la vivienda que impacta salud familiar. Las características de la vivienda en algunas de las comunidades del área en estudio se muestran en el Cuadro V

La madera es el material de construcción más usado en paredes. Además, se usan otros materiales como las palmas y jiras que las familias obtienen de los recursos forestales de la subcuenca. En general, el piso no posee recubrimiento alguno.

Cuadro V CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS AÑO 2000

Comunidad	Pared			Piso		Letrina	Conectada a acueducto	Total de vivienda
	Bloque	Madera	Jira	Tierra	Concreto			
• Trinidad de las Minas	15	235	0	225	25	nd	nd	250
• Trinidad Arriba	2	30	18	48	2	44	22	50
• Los Cauchales	0	15	0	15	0	15	15	15
Total	17	280	18	288	27	59	37	315

Fuente Grupos focales y Entrevista con el encargado de Saneamiento Ambiental del Centro de Salud de Lidice

Nota nd = no hay datos

Aunque, el 90.4% de las viviendas poseen letrinas, según los registros del encargado de saneamiento ambiental el 44.55% de las letrinas están en mal estado, casi llenas, sin techo o con losas quebradas ¹

Más de la mitad de las viviendas están conectadas a una red de acueducto rural, pero ningún sistema posee clorinador u otro medio de potabilización del agua. Las comunidades de Chileno, Trinidad Arriba, Aguacate, Cauchales, y Trinidad de las Minas tienen acueductos rurales que funcionan por gravedad. Las tomas agua son nacimientos ubicados en los cerros que circundan las comunidades o el Parque Nacional Altos de Campana

Otra característica importante de las viviendas son las cocinas. De la muestra de familias entrevistadas el 100% poseen fogones de leña, lo cual

¹ Gomchategui, Oscar. Entrevista sobre sanidad ambiental en la subcuenca del río Trinidad. Encargado de Saneamiento Ambiental del Centro de Salud de Lidice, Capira

muestra la presión sobre los recursos forestales. Según el Sr. Porfirio Gómez² en la comunidad de Aguacate es necesario caminar largas distancias para coleccionar leña. En la subcuenca no existe energía eléctrica con excepción de la comunidad de Trinidad de las Minas.

3.3 Salud y sanidad ambiental.

Los centros de salud de Lidice y El Cacao son los encargados de la asistencia sanitaria de las comunidades de la subcuenca. El primero está ubicado a 8 Km de la comunidad más cercana, cuenta con servicios médicos, odontológicos, y farmacia. Atiende un total de 20 comunidades. El centro de El Cacao es el más accesible (4 Km). Sin embargo, solo cuenta con un asistente de salud. La atención sanitaria de parte de estos Centros de Salud consta de visitas médicas integradas por una enfermera, un médico, un odontólogo, el encargado de saneamiento ambiental, y el asistente de salud. La frecuencia de las visitas es de dos por año en cada comunidad según los asistentes de salud. Sin embargo, en las reuniones con grupos focales los participantes señalaron que solo reciben una visita por año.

Los problemas de salud más comunes en la zona son resfriado común, parásitosis, leishmaniasis, y desnutrición en especial en niños menores de 5 años. Aunque, también, se reportan casos de niños de mayores que ya asisten a la escuela.³

² Porfirio Gómez. Entrevista sobre comportamientos ambientales. Comunidad Aguacate. 2000.

³ Clemente Nuñez. Entrevista sobre la sanidad ambiental de las comunidades de la subcuenca del río Trinidad. Centro de Salud de El Cacao, Capira. 2000.

Los problemas de salud de la población están relacionados con la sanidad ambiental de la zona. Por ejemplo, las enfermedades respiratorias pueden estar relacionadas con algunos pesticidas como el gramoxone o paraquat (ver sección uso de pesticidas) y con la inhalación del humo producido en los fogones. La parásitosis está asociada a los pisos de tierra en las viviendas, en especial cuando los niños no usan calzado, y a la falta de agua potable. La leishmaniasis es una enfermedad tropical asociada a un insecto llamado entre los pobladores "chitra", que transmite el parásito de la fauna silvestre hospedera de la enfermedad (oso perezoso)⁴. El inventario biológico de la cuenca, reporta la presencia de 6 de las 7 especies del género *Lutzumya* "Chitra" en una localidad cercana a la subcuenca (Universidad de Panamá y ANCON 1993), esto contribuye al mantenimiento del ciclo silvestre del parásito que produce la Leishmaniasis,

3.4 Educación.

En este apartado se describe la situación educativa tanto formal como no formal del área en estudio y se hace especial énfasis en las acciones de educación ambiental no formal que se han desarrollado en las comunidades

3.4.1 Educación formal

A nivel formal en la subcuenca alta se encuentran tres escuelas de nivel primario en las comunidades Trinidad Arriba, Aguacate, y Trinidad de las Minas. La población de estudiantes se muestra en el cuadro IV. Además, en el poblado

⁴ Gornchategui, Oscar. Entrevista sobre sanidad ambiental en la subcuenca del río Trinidad. Encargado de Saneamiento Ambiental del Centro de Salud de Lidice, Capira. 2000.

de El Cacao (a unos 4 Km desde la comunidad más lejana) existe una escuela que cubre hasta el 9º

En general, en las comunidades la mayoría de la población sabe leer y escribir, con excepción de algunos ancianos. Sin embargo, se observaron dificultades para leer y escribir (analfabetismo funcional)

Las acciones en materia de educación ambiental formal solo se reportan la escuela de Trinidad de las Minas, que durante 1998, recibió apoyo de un miembro del Cuerpo de Paz, quien realizó actividades de educación ambiental usando guías didácticas para los niveles de 1º a 6º elaboradas por el Cuerpo de Paz. Producto de ello es el comité ambiental de la escuela

Cuadro VI DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE LA SUBCUENCA ALTA DEL RÍO TRINIDAD AÑO 2000.

Comunidad	Numero de estudiantes	Nivel que sirve
• Trinidad Arriba	32	1º a 6º
• Aguacate Arriba	102	1º a 6º y Jardín de infancia
• Trinidad de las Minas	130	1º a 6º
Total	264	

Fuente: Entrevista con maestros de escuelas⁵

3.4.2 Educación ambiental no formal

En el ámbito no formal, durante 1999 y 2000, un conjunto de instituciones y proyectos han impartido capacitaciones, entre ellas están TECNOSER que capacitó a un grupo de 20 personas de Trinidad Arriba y Aguacate en la siembra

⁵ Alyeris de Jiménez y Aracely Portugal. Entrevista sobre educación en las comunidades. Directoras de las Escuelas de Trinidad Arriba y Trinidad de las Minas. El Cacao, Capira 1999

de café, MIDA, que imparten charlas sobre la producción de arroz en fanguero, UNICEF y Ministerio de Educación, realizó capacitaciones sobre albañilería y agricultura orgánica, ANAM - Proyecto MARENA, sobre viveros forestales y agroforestería. Durante 1998, en la comunidad de Aguacate un miembro del Cuerpo de Paz, enseñó algunas técnicas de agricultura orgánica como el uso de frijol abono

3.4 3 Instituciones y proyectos que trabajan en educación ambiental en la subcuenca

Las instituciones con presencia en el área que realizan acciones educativas relacionadas con el manejo del ambiente son

- El *Ministerio de Educación* que cuenta con escuelas en Trinidad Arriba, Chileno, Aguacate Arriba, El Cacao, y Trinidad de las Minas, pero en esta última hay un grupo ambiental estudiantil y se usan las guías de educación ambiental desarrolladas por el Cuerpo de Paz
- *ANAM* con la agencia de Capira, la subagencia de El Cacao y la dirección del Parque Nacional Altos de Campana También, la Dirección Regional Panamá Oeste tiene actividades en la zona con el Proyecto MARENA, que ejecuta el Programa de Reforestación y Agroforestería del Parque Nacional Altos de Campana, ayudando a establecer viveros de árboles maderables y frutales en las comunidades de Trinidad Arriba sector del Cruce y el Cerro de la comunidad Aguacate Arriba. En total cinco miembros del personal de ANAM visitan el área. Dentro de ellos están el jefe y el educador ambiental de la agencia de Capira, guardaparques, el encargado del Proyecto de Reforestación

y agroforestería del Parque, y un guardabosques de la subagencia de El Cacao Sin embargo, todos tienen que cubrir otras áreas El nivel educativo más alto son dos ingenieros forestales, el resto del personal ha completado la secundaria o la primaria.

Las limitantes principales para realizar labores de educación ambiental son la pluralidad de funciones, producto de la escasez de personal, durante la última fase de la investigación, solo dos personas estaban asignadas a la agencia de Capira que tiene cobertura en varios distritos Aunado a ello tienen escasez de apoyo logístico, por ejemplo solo poseen un medio de transporte La falta de materiales didácticos y de personal que se dedique completamente a las actividades de educación ambiental es otra de las limitantes Por ejemplo, el educador ambiental hace labores de inspector forestal, atiende denuncias en materia ambiental de tres distritos, apoya el establecimiento de viveros, la ejecución del componente de recursos naturales del Proyecto triple "C" y como solo hay dos personas en la agencia una debe permanecer para atender cualquier denuncia, etc

- *Ministerio de Salud*, realiza campañas de salud integral, proyectos de letración y de acueductos rurales Además, apoya la organización comunitaria para la administración de los acueductos Como antes se indicó no existe personal con presencia permanente en el área Con excepción del encargado de salud de El Cacao y el de saneamiento ambiental que realizan visitas esporádicas

- *MIDA* tanto desde la agencia de El Cacao como desde la Oficina Regional de Capira realiza actividades de extensión agrícola de tecnologías como el arroz en fangeo, educación del hogar y legalización de tierras. Actualmente, solo laboran dos agrónomos y el jefe de la agencia de El Cacao. El territorio que deben cubrir es tan grande que la subcuenca alta solo es una porción del área de trabajo de uno de los agrónomos. Además, estos realizan diversidad de labores. El personal no está capacitado para emprender acciones comunitarias para mejorar el ambiente. Todo esto limita su accionar.

- *El Patronato de Nutrición Infantil* está estableciendo en conjunto con la agencia de MIDA de El Cacao 4 granjas sostenibles que combinan animales, cultivos hortícolas y prácticas de agricultura orgánica. Tienen por objeto servir como parcelas de demostrativas en las comunidades de Trinidad, las Minas y Aguacate.

- *Proyecto de Desarrollo Sostenible para las Provincias de Coclé, Colón y Panamá* mejor conocido como *Proyecto Triple "C"*. Es ejecutado por MIDA y dirigido por IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). El personal que cubre la subcuenca está compuesto por un agrónomo y un promotor, pero el área es solo parte del territorio que deben cubrir. También, tienen personal de apoyo en materia de comercialización y manejo de recursos naturales, pero es puntual.

El proyecto tiene como objetivo contribuir a la reducción de la pobreza por medio del incremento de ingresos familiares producto del aumento de la producción y productividad; la promoción de microempresas, y la reversión del

proceso de deterioro ambiental. Posee un componente de manejo y conservación de los recursos naturales desarrollado en conjunto con ANAM. A nivel de intervención parece ser el más consistente por su enfoque integral. Sin embargo, todavía está en la fase de inicio y no es posible hacer mayores valoraciones hasta la fecha.

Por otro lado, otras instituciones tuvieron presencia, pero en el momento de la fase de campo ya no trabajaban en la zona. Entre estas están:

- *Cuerpo de Paz* con voluntarios en áreas de agroforestería y educación ambiental formal en las escuelas de Trinidad de las Minas y Aguacate.

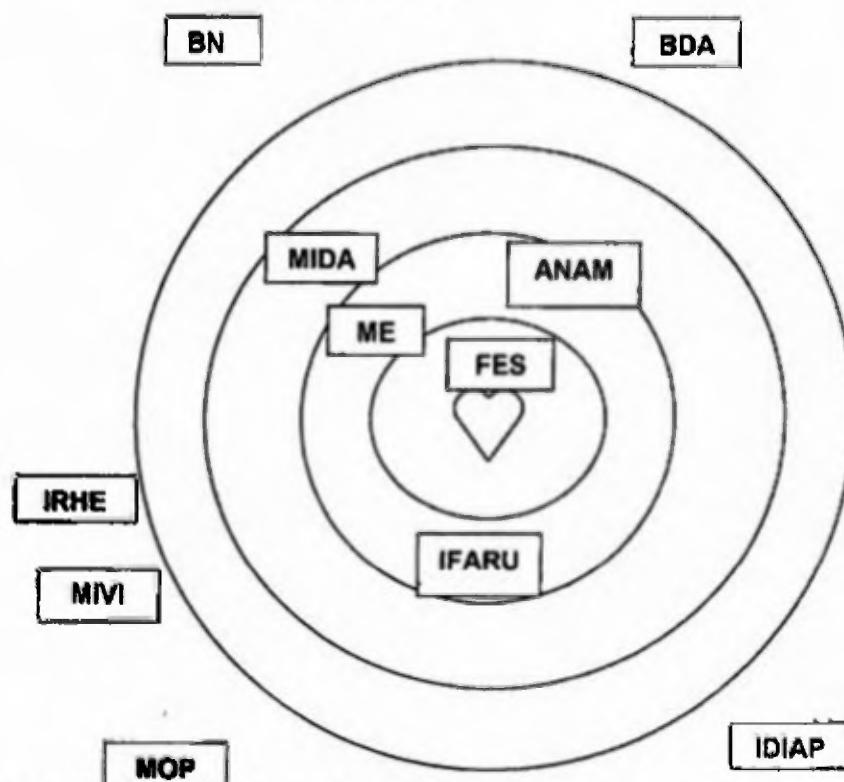
- *Tecnoser* desarrolló un proyecto de siembra de café con los productores de la comunidad de Trinidad Arriba y Aguacate que trabajan dentro del área del Parque Nacional Altos de Campana. Producto de ello son algunos viveros y siembras de café.

- *UNESCO* ejecutó durante 1999 e inicios del 2000 un programa de capacitación sobre agricultura orgánica y albañilería en la comunidad de Aguacate, con asistencia de personas de comunidades como Aguacate, Trinidad Arriba y Chileno. Algunos productores hablan de las prácticas de agricultura orgánica; sin embargo, solo uno estaba aplicando abonos verdes en su parcela.

La relación, identificación y grado de apoyo percibido en las comunidades de parte de las instituciones antes mencionadas, se muestra en fig. 7 diagrama de Venn sobre presencia institucional. Del diagrama se constata que el apoyo y relación de las comunidades es con pocas instituciones. Sin embargo, la

cantidad de demandas hacia instituciones con poca o ninguna presencia son bastantes

FIGURA 7 Diagrama de Venn sobre presencia institucional. Comunidad Trinidad arriba 1999



Fuente: Grupo focal de la comunidad Trinidad Arriba

Razones por las cuales la comunidad ubica a las instituciones en estas posiciones

Razones de relación con instituciones	Demandas hacia las instituciones menos presentes o ausentes en la comunidad
<ul style="list-style-type: none"> ◆ FES: ayuda al acueducto ◆ ANAM: apoya a la comunidad, protección del parque y plantones ◆ MIDA: ayuda en granja y alimento ◆ ME: ayuda en alimento, libros y útiles escolares. ◆ IFARU: becas a estudiantes primarios y secundarios 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ BN: prestamos a la comunidad ◆ MOP: no hay buenos caminos ◆ BDA: ayuda de prestamos para la ganadería y cultivos

Como se observa en la fig 7 y el recuadro siguiente las instituciones visualizadas con mayor presencia para la comunidad, son aquellas que han proporcionado ayuda para satisfacer necesidades básicas de la comunidad. Hay que resaltar el buen papel que juega ANAM en las comunidades aledañas al PNAC. Las instituciones que aparecen fuera de los círculos no tienen presencia en la comunidad, pero son visualizadas como necesarias para el desarrollo.

Aunque existen varios esfuerzos bien intencionados para abordar la problemática socio-ambiental del área de estudio, hay poco trabajo coordinado entre instituciones. Prueba de ello, son algunas acciones que se repiten, como la enseñanza de prácticas de agricultura orgánica, desperdiciando así los escasos recursos tanto humanos como económicos. Es más importante conocer porque la gente no aplica lo que se enseña en las capacitaciones que seguir repitiendo contenidos.

Por otra parte, no se observó seguimiento a las acciones realizadas por instituciones que ya no trabajan en el área, de esa forma, se están desperdiciando los avances logrados en el pasado.

3.5 Organización comunitaria

Todas las comunidades poseen organizaciones creadas para fines específicos como las directivas de padres de familia de las escuelas. También, hay comités de agua que se encargan de los acueductos rurales de cada comunidad y otros formados por los proyectos como el triple "C" de MIDA,

MARENA de ANAM, o el Programa de Nutrición infantil para las granjas comunales.

En los cuadros VI y VII se presentan las matrices de análisis de las organizaciones de dos comunidades. En síntesis todas las organizaciones tienen problemas relacionados con la comunicación y la gestión poco eficiente de la organización. Es frecuente que una persona forme parte de varias directivas, lo cual evidencia la falta de voluntad de participación y compromiso con las actividades de cada organización. Esto también, puede constatarse los problemas comunes que presentan las distintas directivas. Sin embargo, casi todas muestran logros y han beneficiado a las comunidades.

La organización juega un papel crucial en el aprendizaje de prácticas ambiental de manejo de una cuenca hidrográfica. La experiencia organizativa que muestran las comunidades es satisfactoria, sin embargo, los niveles de ingerencia que han alcanzado no sobre pasan el ámbito comunitario. Como se observa en el cuadro VII y VIII.

Otra característica de las organizaciones comunitarias que se encuentra en la subcuenca es el objetivo de formación, en general todas las directivas fueron constituidas para resolver un problema comunitario con intervención directa de instituciones que patrocinan las obras. No existe una organización que la comunidad haya formado para resolver problemas ambientales a nivel de subcuenca o de segundo nivel (intercomunitario).

CUADRO VII MATRIZ DE VALORACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES LOCALES COMUNIDAD TRINIDAD ARRIBA 1999

Nombre de la organización	Composición de la directiva.	Logros alcanzados	Dificultades	Alternativas de solución.
1 Club de padres de familia	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Alberto Bellido ◆ Secretano Cristina Sánchez ◆ Tesorera Eroldo Bellido 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Alambrada ◆ Limpieza de huerto 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Organización ◆ Falta de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Orientación de la directiva
2 Comité católico	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Benito Morán ◆ Secretano Rufina Segundo ◆ Tesorera Antonia Alonso 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Parte de la estructura de la iglesia ◆ Celebración de la palabra 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ División de la comunidad ◆ Falta de comunicación de parte de la directiva 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mayor participación de la comunidad
3 Grupo de deportes	No hay	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Implementos deportivos 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Falta de apoyo de autoridades ◆ Falta de directiva 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Formación de directiva
4 Comité de acueducto	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Dionez Martínez ◆ Secretano Martires Reyes ◆ Fiscal Marino Herrera 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ El acueducto 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Organización 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Capacitación ◆ Orientación
5 Junta local	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Abel Gómez ◆ Cristina Sánchez ◆ Rafael Gómez 		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Falta de experiencia de la directiva 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Activar junta local
6 La granja	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Wilbert Rodríguez ◆ Secretano Miguel Martínez ◆ Tesorero Franklin Herrera 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Producción arroz ◆ Pollo ◆ Huevos ◆ Pepino ◆ Todo para la escuela 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Limitaciones en la producción ◆ Falta de apoyo de los padres de familia 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Capacitación ◆ Incentivo para el grupo
7 La triple C	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Wilbert Rodríguez ◆ Secretano Diogenes Herrera ◆ Tesorero Cristina Sánchez 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Unir a la comunidad ◆ organización 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Responsabilidad de los funcionarios 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Asistencia puntual

Fuente grupos focales

CUADRO VIII MATRIZ DE VALORACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES LOCALES COMUNIDAD AGUACATE ARRIBA 1999

Nombre de la organización	Composición de la directiva.	Logros alcanzados	Dificultades	Alternativas de solución.
1 Club de padres de familia	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Santana Sánchez ◆ Vice-Presid Rodngo Montenegro ◆ Secretano Raquel Herrera ◆ Tesorera Diana Ovalle 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Instalación de la cerca y la cocina de la escuela 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Falta de salón para la escuela ◆ Estufa Lorena dañada ◆ Falta de sillas ◆ Falta de puerta ◆ Falta de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Buscar los recursos necesarios para resolver problema de la estufa y sillas ◆ Celebrar reuniones continuas
2 Comité de salud	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Ernesto Herrera ◆ Vice-presid Aurelio Herrera ◆ Secretano Magalis Herrera ◆ Tesorera Florentino M 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Acueducto mal ubicado y organizado 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Falta de agua ◆ Falta de giras médicas ◆ La directiva actual no funciona 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Celebrar una reunión con la comunidad para resolver la problemática existente
3 Comité católico	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Porfirio Gómez ◆ Vice-Presid Maribel Ovalle ◆ Secretano Isabel M ◆ Tesorera Fernando García 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Trabajo para mejorar la iglesia ◆ Celebración de la palabra los Domingos 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Falta de recursos para cargar materiales para la iglesia ◆ No llega agua a la iglesia 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Falta de cooperación de la comunidad para resolver los problemas de la iglesia
4 Junta local	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Adrián Montenegro ◆ Secretano Lineth Cedeño ◆ Fiscal Pilar Ovalle 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Construcción de la casa comunal 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ No convoca a reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Solicitar al representante que reactive la junta a través de una comisión
5 La granja	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Presidente Porfirio Gómez ◆ Secretano Gisela Martínez 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Se cumplió con el plan establecido por el patronato 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ No se le dio seguimiento a la granja porque no se cumplió con la replica 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Que cada familia practique lo aprendido
6 Iglesia evangélica	Directiva de trabajo Pastor Departamentos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 600 árboles de café ◆ 75 de naranja ◆ 200 forestales ◆ 10 lb de maíz ◆ Planta eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Falta de agua para los niños 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Seguir la organización

Fuente Grupos focales

3.6 Tenencia de la tierra.

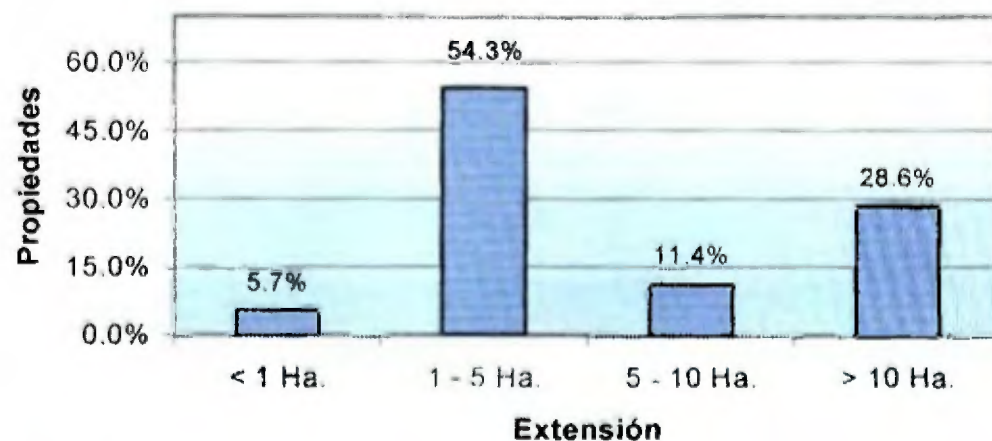
La tenencia de la tierra es uno de los grandes problemas del área. De la muestra de familias el 100 % no poseen título de propiedad. La extensión de las propiedades varía. La distribución parcelas por tamaño se muestra en la fig. 8.

Una característica importante sobre la tenencia de la tierra en la subcuenca, es el domicilio de los propietarios de los potreros. Resulta que todos los potreros con extensiones superiores a las 20 Ha son propiedad de personas que no viven en la zona. Una excepción a esta característica son los potreros ubicados dentro del área del parque son propiedad de personas que viven en las comunidades de la subcuenca o en alguna comunidad cercana a la misma. Lo anterior, dificulta la comunicación con el primer tipo de propietario.

La figura 8 muestra que más del 50% de las propiedades de los productores(as), poseen una extensión entre 1 a 5 Ha. Solo en la comunidad de Trinidad Arriba, la mayoría de las propiedades (62.5 %) son mayores de 10 Ha, sin embargo, estas se encuentran ubicadas en el área del Parque Nacional Altos de Campana limitando la disponibilidad de tierra para la producción.

El tamaño de la parcela familiar refleja problemas de desigualdad en el acceso al recurso tierra, según un estudio del Banco Mundial (2000) sobre la pobreza en Panamá concluye que las familias con extensiones de 1 a 15 Ha presentan los mayores niveles de pobreza, con ingresos per capita menores a B/ 905. En el área de estudio más del 65% de las familias se encuentra en este rango de extensión de la parcela.

Figura 8. Distribución de propiedades según su extensión.



Fuente: Encuesta.

A medida que el tamaño de la parcela disminuye también el periodo de descanso (en rastrojo) o barbecho entre cultivos es menor (Ver efectos en el apartado sobre rotaciones de cultivos).

3.7 Usos del suelo.

Los usos del suelo pueden ser tanto actuales como potenciales. El primero, expresa como se usa el suelo en el momento del levantamiento. El segundo, es la capacidad o aptitud mayor de uso que posee el suelo de acuerdo a sus características físico-químicas. Los usos actuales y potenciales del suelo en la subcuenca se describen a continuación.

3.7.1 Uso actual del suelo en la subcuenca alta del río Trinidad.

La cubierta boscosa es uno de los recursos más importantes para garantizar el abastecimiento de agua para las comunidades, a las actividades agropecuarias y el funcionamiento del Canal de Panamá. Los usos del suelo en

la subcuenca son poco variados. Los principales son potreros, rastrojos y matorrales, y bosque. Los usos del suelo en la subcuenca alta se muestra en la fig. 8 y la extensión de cada uso del suelo se presenta en el cuadro IX.

Cuadro IX USOS DEL SUELO EN LA SUBCUENCA DEL RIO TRINIDAD

Uso del suelo	Superficie (Ha)	Proporción (%)
• Bosque	1,397.76	27.2
• Matorrales y rastrojos	1,711.41	33.3
• Potreros, cultivos y árboles dispersos	1,990.23	38.7
• Suelo desnudo	9.01	0.2
• Sin datos	26.89	0.6
Total	5,135.30	100.0

Fuente: Elaboración del autor, basándose en información del SIG del PMCC.

Los usos del suelo presentados en el cuadro IX son:

- *Bosques.*

Son áreas ocupadas por árboles con alturas entre 10 y más de 30 metros y diámetros mayores de 10 cm. Esta categoría incluye los bosques secundarios y maduros.

- *Rastrojos y matorrales*

Son áreas de sucesión vegetal enmalezadas, con alturas ≤ 5 m, dominadas por bejucos rastreros, plantas herbáceas y arbustos que posteriormente constituirán el bosque.

- *Potreros, herbazales, áreas cultivadas, y en reforestación*

Esta categoría incluye áreas de potreros destinadas al pastoreo de ganado vacuno. Su vegetación es baja usualmente menos de 25 cm. Los herbazales son áreas provistos de vegetaciones herbáceas que alcanzan alturas diferentes, menores de 3 metros. Las áreas cultivadas son las que al momento del levantamiento se encontraban bajo producción agrícola.

La mayoría del área son potreros, en especial en las riberas del río Trinidad al norte del parque muestra un predominio de la ganadería **extensiva**. También, en esta categoría se observaron plantaciones forestales de Teca en las comunidades de Trinidad Arriba y Trinidad de las Minas, con extensiones aproximadas de 11 y 18 Ha respectivamente. En ambos casos se trata de plantaciones en las cuales los propietarios no viven en la zona.

En la sección sobre sistemas de producción agropecuarios se describe con **detalle la forma de** uso de la categoría potrero, árboles dispersos y cultivos.

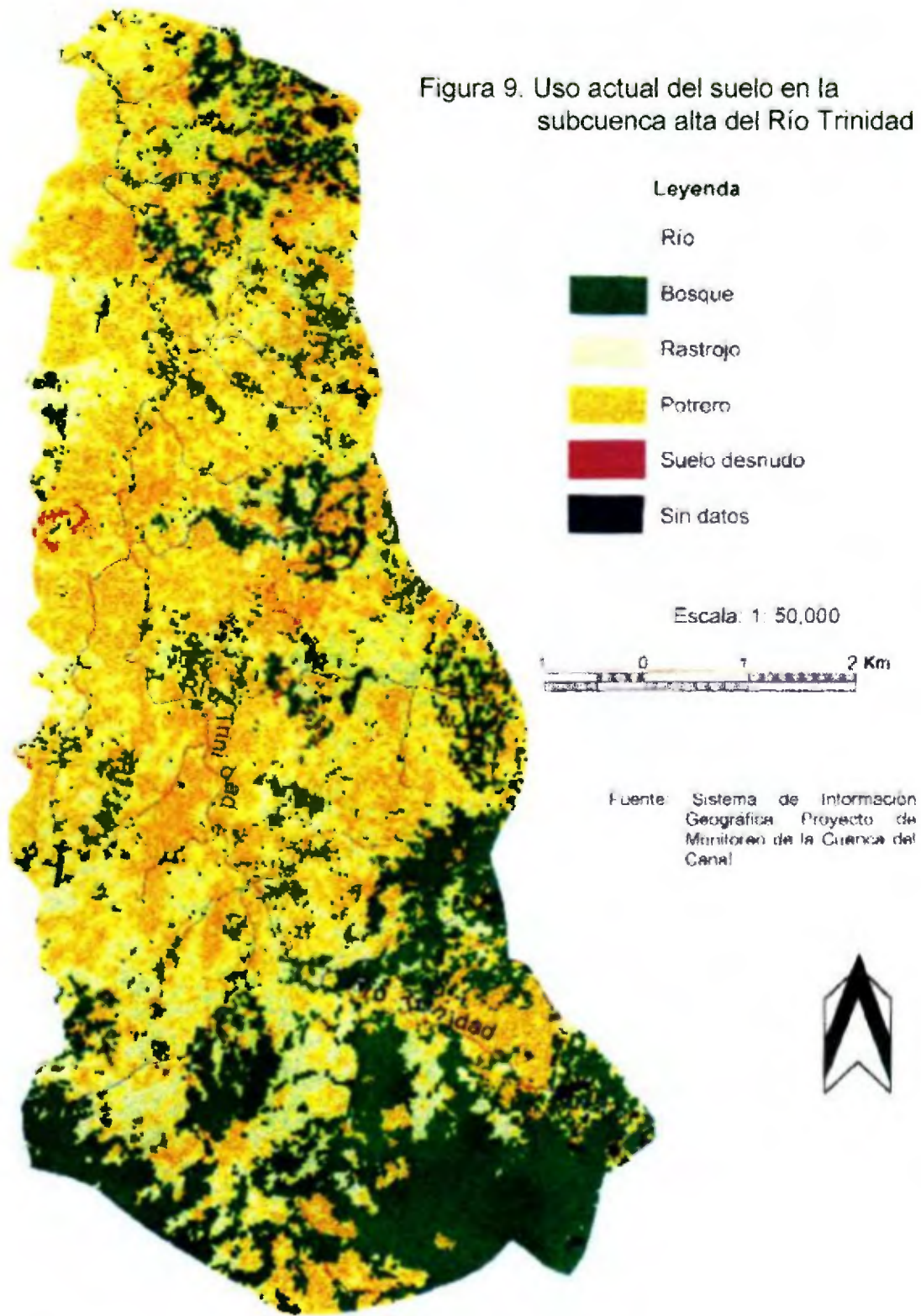
- *Suelos desnudos*

Esta categoría presenta los suelos que en el momento de la clasificación de las imágenes se encontraban sin vegetación. Aquí se incluyen las áreas con suelos desnudos porque no crece vegetación a causa de la pérdida del suelo por erosión.

- *No data*

Son áreas que al momento del levantamiento estaban nubladas, por lo que no se poseen datos para definir el uso del suelo en ellas.

Figura 9. Uso actual del suelo en la subcuenca alta del Río Trinidad



3.7.2 Uso actual del suelo en el área del Parque Nacional Altos de Campana

El Parque Nacional Altos de Campana es importante en la subcuenca, porque el nacimiento y cabecera del río Trinidad está dentro del parque.

Aunque es un área protegida sobre salen entre los usos del suelo dentro del parque, los rastrojos, potreros, cultivos y árboles que representan el 50.19% de la superficie del parque, ubicada dentro de la subcuenca alta de río Trinidad. Sin embargo, las áreas de rastrojos han aumentado en el tiempo mostrando una clara recuperación de las zonas con cobertura boscosa (48.67% del área actualmente). El cuadro X muestra mejor la proporción de los usos del suelo identificados dentro del Parque.

El 21.82% del área del Parque es usada para actividades agropecuarias. En los recorridos de campo se observó que los potreros dominan en extensión a los usos agrícolas. De 1996 a 1999 el área usada para agricultura ha disminuido de 29.5 Ha en 1996 a 20.75 Ha en 1999, mostrando una tendencia a la disminución de las áreas dedicadas a actividades agrícolas (Ver Cuadro XI).

Entre las causas de la disminución de las áreas agrícolas dentro del parque están: la política de la Dirección del Parque de no permitir la roza de rastrojos con más de 5 años de edad y el aumento de áreas dedicadas a la producción de hortalizas como el cebollino, culantro y perejil. Estos cultivos requieren poca área, se adaptan a las condiciones climáticas, a las limitantes de acceso a las comunidades, y generan mayores ingresos que los cultivos tradicionales.

Cuadro X DISTRIBUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO, EN EL ÁREA DEL PARQUE NACIONAL ALTOS DE CAMPANA LOCALIZADOS DENTRO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO TRINIDAD

Uso del suelo.	Superficie (Ha).	Porcentaje del área
• Bosque	972 26	48 67%
• Rastrojo	566 72	28 37%
• Potrero, cultivos y árboles dispersos	435 95	21 82%
• Suelo desnudo	0 76	0 04%
• No clasificada	21 86	1 10%
Total.	1,997 55	100 00%

Fuente: Elaboración del autor, basándose en información del SIG del PMCC y recorridos de campo

Cuadro XI DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE USO AGRÍCOLA UBICADA DENTRO DEL PARQUE NACIONAL ALTOS DE CAMPANA SUBCUENCA ALTA DEL RÍO TRINIDAD PERIODO 1996 A 1999

Año	# de permisos otorgados	Área agrícola concedida en Ha.	Tamaño promedio de parcela en Ha.	Proporción por edad del rastrojo solicitado para uso agrícola.			
				1 año	2 años	3 años	4 años
1999	29	20 75	0 768	10 7 %	17 8 %	53 6 %	17 9 %
1998	27	22 50	0 833	18 5 %	48 2 %	18 5 %	14 8 %
1997	31	26 50	0 854	9 7 %	41 9 %	38 7 %	9 7 %
1996	36	29 50	0 819	11 1 %	47 2 %	25 0 %	16 7 %

Fuente: Elaboración propia sobre la base de los registros de permisos de roza y quema del Parque Nacional Altos de Campana⁶

Entre las comunidades que usan el territorio del parque para la producción agrícola y pecuana ubicadas dentro de la subcuenca están Trinidad Arriba, Aguacate Además, algunos productores que vive en las comunidades de El

⁶ PNAC Registros de permisos de roza y quema del PNAC de 1996 a 1999 Documento inédito 1999

Chileno, El Cacao, Lidice y Marganao, usan el área del parque ubicada dentro de la subcuenca alta

3 7 3 Capacidad de uso mayor del suelo

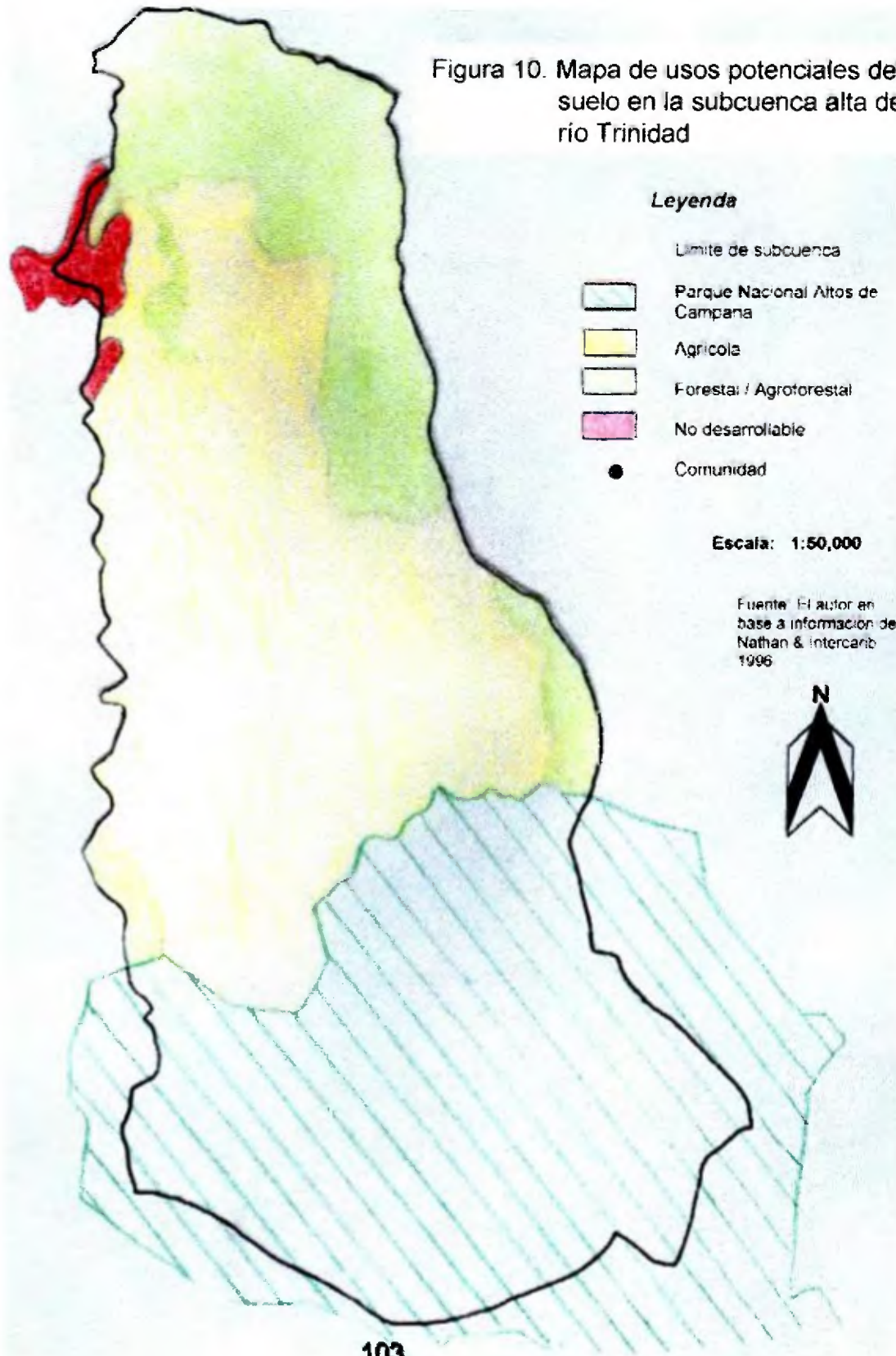
El uso potencial del suelo en la subcuenca esta basado en el concepto de aprovechamiento sostenible, el cual propone utilizar la tierra sin superar sus limitaciones agrofísicas, así el suelo se conserva su nivel de productividad en el tiempo (Nathan e Intercarib, 1996 b)

La cuenca del Canal de Panamá fue zonificada en 1996, por el Consorcio Nathan & Intercarib, usando la metodología capacidad de uso de tierras tropicales del Centro Científico Tropical y el Ministerio de Agricultura de Costa Rica. Clasifica ocho clases de suelos, usando las variables siguientes pendiente, erosión sufrida, textura, pedregosidad, fertilidad, drenaje y riesgo de inundación. Finalmente, las clases se agruparon en cuatro usos propuestos para áreas de producción rural como la subcuenca alta (Nathan e Intercarib, op Cit b)

Según la Ley No 21 del 2 de Junio de 1997 que aprueba el Plan de Desarrollo de la Región Interoceánica los usos potenciales del suelo en la subcuenca alta del río Trinidad son: agrícola, ganadero, forestal/agroforestal, áreas no desarrollables, y parque nacional

Aunque, no aparece en la propuesta de Nathan & Intercarib la categoría de uso forestal se debe agregar en las riberas de los ríos y quebradas, tomando como base los artículos 23 y 24 de la Legislación Forestal de la República de Panamá

Figura 10. Mapa de usos potenciales del suelo en la subcuenca alta del río Trinidad



Las características de las áreas para cada categoría de uso propuestos son.

3.7.3.1 Agrícola.

Las áreas agrícolas son realmente para cultivos perennes (cultivos frutales tipo arbóreo) y semiperennes (plantaciones frutales de pocos años de duración) Pueden tener hasta 20% de pendiente o inclinación del suelo, con una profundidad de mayor de 50 cm

En la subcuenca del río Trinidad esta categoría de uso esta principalmente dedicada a la ganadería extensiva (sobreponer fig 9 y 10) Este uso es menos intensivo que la agricultura y puede continuar, sin embargo, se pueden lograr mejores beneficios económicos y ambientales en estas áreas si se dedican a la agricultura permanente y semipermanente Otra opción es el cambio de ganadería extensiva a sistemas silvopastoriles puede contribuir a la economía familiar y al bienestar ambiental Estos sistemas se producen pastos en combinación con árboles para uso forrajero, maderable, energético o frutal

Para minimizar los problemas de manejo y de impactos sobre otros componentes del paisaje natural se debe prevenir las quemadas y utilizar prácticas de conservación de suelos como siembras al contorno o en curvas a nivel, cultivos en franjas y barreras vivas Además, es importante usar manejo **integrado de plagas** (Nathan e Intercarib, op Cit b)

3.7.3.2 Forestal/Agroforestal.

Son áreas con muchas limitantes para su uso en agricultura o ganadería, pero pueden ser aprovechados para el manejo forestal exclusivo o en combinación con cultivos perennes o pequeñas parcelas de cultivos de subsistencia. En áreas con pendientes superiores a 45% su uso se debe ser exclusivamente forestal.

En la subcuenca los usos en estas áreas varía entre la ganadería extensiva y la agricultura de subsistencia (ver el apartado sobre sistemas de producción)

En el área bajo esta categoría de uso se encuentra los sistemas de huertos frutales (**subsistema finca**) que practican las familias. Este uso se puede continuar en suelos con pendientes entre los 20 a 45%. Estos sistemas están bien integrados a las condiciones ambientales de la zona, aprovechan las áreas de mayor pendiente para la producción de alimento en forma sostenible. Por lo tanto, se debe incentivar la continuidad de este sistema en las comunidades. Es uno de los mejores ejemplos de la cultura que hay que rescatar y revalorizar.

Entre las medidas de manejo recomendables para las áreas de uso agroforestal están: evitar la quema, siembra de cultivos en contorno, o en franjas combinadas con árboles frutales o forestales acompañados de prácticas de conservación de suelos. Además, se pueden sustituir los rastrojos en áreas de descanso por cultivos de cobertura (Nathan e Intercarib, op. Cit. b)

Las áreas con pendientes mayores al 45% son ideales para el manejo sostenible del bosque para la producción de madera. La reforestación es

recomendable en áreas de vocación forestal que estén desprovistas de bosque, teniendo cuidado de seleccionar especies nativas y manejar la plantación para prevenir problemas como la erosión observada en las reforestaciones con teca (*Tectona grandis*) de las comunidades de Trinidad Arriba y Trinidad de las Minas

3.7.3.3 Ganadería.

Aunque, en la distribución de capacidad de uso mayor no aparece el uso para ganadería, este puede ser realizado en áreas de uso más intensivo como las áreas para uso agrícola

Los sistemas de producción de bovinos pueden establecerse sin problemas en áreas con pendientes entre 8 y 20%, pero con suelos que tengan por lo menos 30 cm de profundidad

Los criterios de manejo para reducir los impactos ambientales y mejorar la producción por unidad de superficie son evitar la quema de pastizales, rotar potreros con periodos de descanso cortos y frecuentes (al menos 30 días) con cargas máximas de 2 animales/Ha/año, y periodos de descanso para semillar de al menos uno al año cada 3 años (Nathan & Intercarb, op Cit b)

Además, pueden establecerse pastos mejorados de estolones en potreros (evitan mejor la erosión que los de tallo erecto) y de corte en los sistemas más tecnificadas

3.7.3.4 Áreas no desarrollables.

Las áreas bajo esta categoría tienen demasiadas limitaciones para ser utilizadas con algún tipo de manejo y deben ser mantenidas sin intervención. En

la subcuenca corresponden a zonas con pendientes mayores al 75% o escasa profundidad de suelo. Se ubican en las colinas que divide los ríos Trinidad y Cacao, cerca de su punto de unión (ver figura 9)

3.7.3.5 Parque nacional.

La zonificación propuesta por Tovar, en el Plan de Manejo del PNAC establece tres zonas dentro de la subcuenca alta: Zona de protección absoluta, áreas situadas en las partes altas de los cerros no intervenidos; Zona de recuperación natural, áreas fuertemente intervenidos situadas en partes críticas para la producción de agua y manejo de ecosistemas donde solo se permite la extracción de productos agroforestales supervisada; Zona cultural activa, terrenos donde se permiten los cultivos agrícolas y sistemas agroforestales en predios de 0.5 ha. con prácticas de conservación de suelos y agua, alejadas de las carreteras. No se permite la introducción especies exóticas. En ninguna de las zonas se permiten las actividades pecuarias. (Tovar 1999)

3.7.4 Conflictos entre el uso potencial y actual del suelo

Para determinar los conflictos se sobreponen los mapas de uso del suelo (fig 9) con los de pendientes (fig 11) y de capacidad de uso potencial establecido por la ley (fig 10). Al comparar las figuras, se obtienen los usos de suelo incompatibles con la capacidad de uso de la tierra definida en la Ley No 21 del 2 de Junio de 1997 o Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. Los conflictos de uso incompatible con el ordenamiento territorial encontrados en la subcuenca alta son de tres tipos: sobreuso, subuso, y uso a

capacidad con prácticas que deterioran la cuenca. A continuación se describe cada uno de los conflictos y las recomendaciones para hacer sostenible su uso.

3.7.4.1 Uso del suelo sobre su capacidad mayor.

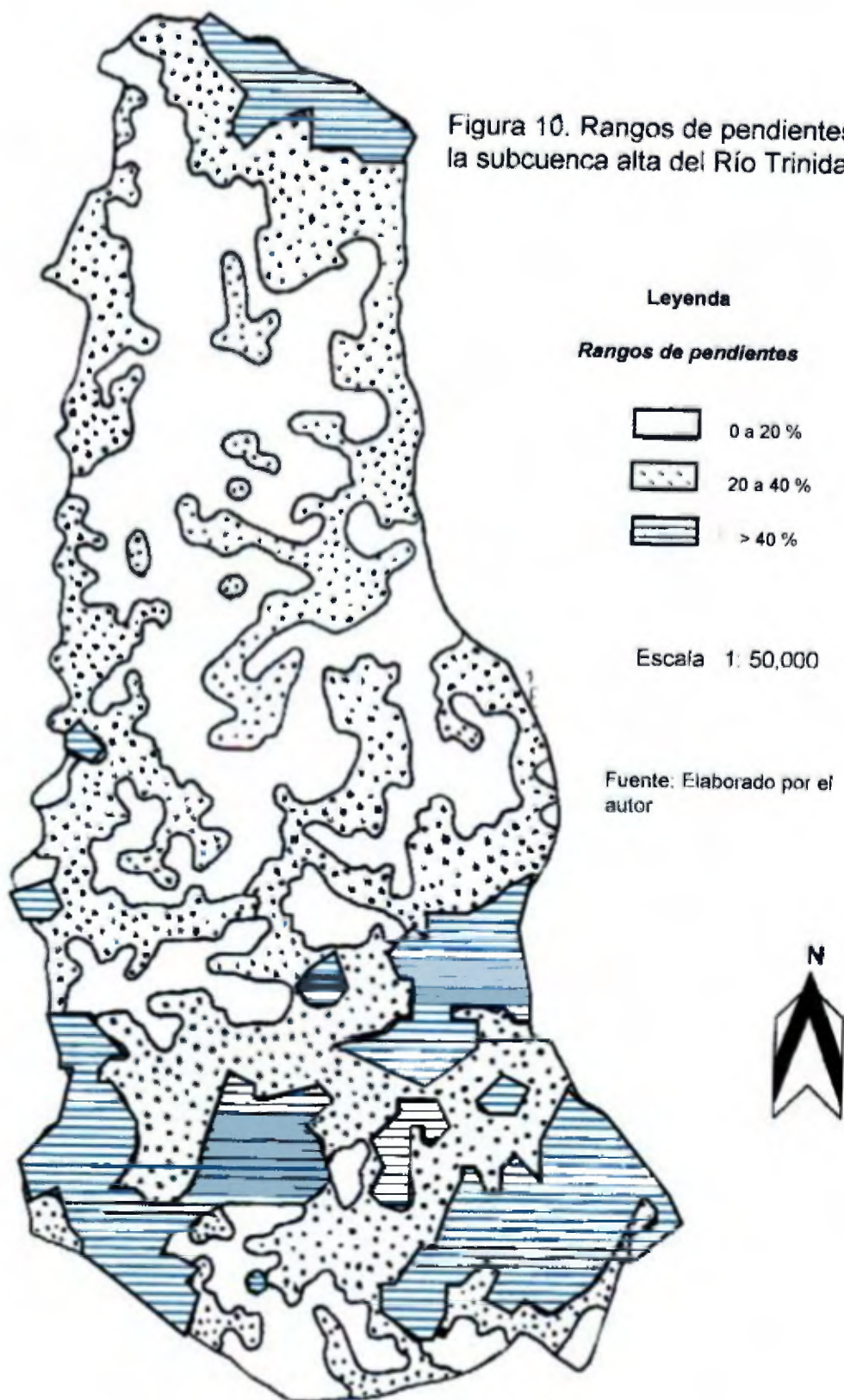
El uso del suelo en actividades que requieren aptitudes o capacidades superiores a las que posee el sitio se conoce como sobreuso del suelo.

En la subcuenca los principales conflictos de sobreuso del suelo son la agricultura de roza y quema ubicados en sitios aptos para uso forestal/agroforestal, y la ganadería extensiva en áreas con aptitud forestal / agroforestal y cualquiera de los usos anteriores en áreas del parque nacional.

La ganadería extensiva en su mayoría se ubica en las áreas con aptitud agrícola. Aunque, es un uso menos intensivo al recomendado las áreas dentro de la aptitud agrícola con pendientes mayores del 20% no pueden ser usadas para la ganadería extensiva, según los criterios de uso del suelo para ganadería recomendados por Nathan & Intercarib (ver ganadería en el apartado sobre capacidad de uso del suelo).

Otro conflicto de sobreuso son las áreas de potrero o de ganadería ubicadas dentro del Parque Nacional Altos de Campana. Un parque nacional es una categoría de manejo del territorio que no permite actividades de este tipo. Lo anterior, es todavía más conflictivo porque los potreros están en la cabecera de los ríos Trinidad y Las Niñas. Además, se observa una tendencia de presión de la ganadería extensiva hacia las áreas remanentes de bosque en la subcuenca.

Figura 10. Rangos de pendientes en la subcuenca alta del Río Trinidad



Las áreas de cultivos agrícolas dentro del Parque son permitidas con algunas restricciones antes señaladas y muestran una tendencia a disminuir

3.7.4.2 Subuso del suelo.

Cuando el suelo es usado en actividades que requieren una capacidad menos intensiva de uso que la que posee el sitio, se subutiliza el suelo, ya que tiene capacidad para ser utilizado en actividades más intensivas. Para la conservación de una cuenca hidrográfica los subusos no amenazan la sostenibilidad productiva de los recursos naturales, pero implica que el suelo tiene capacidad para actividades más intensivas

El subuso dominante es la ganadería extensiva ubicada en suelos con aptitud agrícola. La ganadería es un uso menos intensivo que la agricultura, por lo tanto, puede continuarse. Sin embargo, puede producir mejores beneficios económicos sin deteriorar el ambiente con agricultura.

Otro subuso son los pequeños remanentes de bosque ubicados en las áreas de uso agrícola. Sin embargo, la extensión es pequeña y los beneficios de mantener estas áreas sin intervención son mayores que su uso en otras actividades, pues mejora de la capacidad de regulación hídrica de la subcuenca y proporciona hábitat para la vida silvestre. Los productores que poseen este tipo de uso se preguntan si los interesados en cuidar la cuenca del Canal pueden pagarles por no cambiar su uso actual ⁶

⁶ Restituto Rivera 2000. Entrevista con productor sobre el uso de su parcela. El Cacao. Capira.

3.7.4.3 Uso a capacidad con prácticas dañinas.

Este tipo de conflicto se presenta cuando el uso del suelo es compatibles con su aptitud pero las prácticas productivas causan deterioro. Este es el caso de la agricultura en áreas para uso agroforestal y agrícola. Prácticas de producción como la quema, el uso de pesticidas, y la falta de prácticas de conservación de suelos en parcelas de laderas degradan el suelo y contaminan los recursos hídricos, lo cual disminuirá la aptitud futura del sitio. También, dentro de esta categoría está el sobrepastoreo en áreas de uso pecuario.

3.8 *Sistemas de producción agropecuarios.*

Las actividades humanas pueden deteriorar una cuenca hidrográfica si no se toma en cuenta la capacidad de uso del territorio. Las actividades humanas más relevantes en la subcuenca son las agropecuarias. La comprensión de los sistemas de producción agropecuarios es necesaria para diseñar estrategias educativas de conservación y recuperación de la subcuenca.

En esta sección se explica la disposición de los componentes y características de los sistemas de producción agropecuarios del área de estudio.

Según Montagnini, un sistema de producción agropecuario es

"una entidad organizada con el propósito de usar los recursos naturales para obtener productos y beneficios agrícolas, forestales o animales".(26)

A continuación se describen los sistemas agropecuarios más comunes, identificados en el área de estudio.

CUADRO XII FLUJO PRODUCTIVO Y COMERCIALIZACIÓN COMUNIDAD AGUACATE ARRIBA 1999

Cultivos	Cantidad sembrada	Cosecha total	Cosecha comercial	Empacado	Transporte	Mercado	Dificultades	Alternativa de solución
1 Yuca	1000 plantas Costo de cultivo \$70 00	120 bolsas	120 bolsas	Bolsa roja \$0 20 c/u Costo \$24 00	Caballo \$60 00 Carro \$60 00	La chorrera \$2 00 c/bolsa Ingreso por venta \$240 00	Mal estado del camino. Transporte	Arreglo de camino
2 Guandú	2000 palos Costo de cultivo \$100 00	20 qq	20 qq	Sacos \$4 00	Caballo \$2 00 Carro \$25 00	Panamá \$1 00/ñb Ingreso por venta \$2000 00	Desconocimiento del sistema de comercialización	Reparación de caminos
3 Naranja	20 árboles Costo de cultivo \$70 00	20,000 naranjas	20,000 naranjas	Bolsa roja \$0 20 c/u Costo \$40 00	Caballo y carro \$100 00	La Chorrera \$2 50 /ciento Ingreso por venta \$500 00	Moscas que pican el fruto	Asistencia técnica
4 Habichuela	3 lb Costo \$40 00	6 qq	6 qq	Saco blanco \$1 50	Caballo y carro \$7 50	La chorrera \$15 00 qq Ingreso por venta \$90 00	Plagas en la hoja y la base del tallo	Asociarse par trabajar mejor
5 Maíz	10 Lb Costo de cultivo \$40 00	8 qq	6 qq	Saco blanco \$ 1 50 c/u Costo \$9 00	Autoconsumo	Autoconsumo	Muchas Plagas	Tener mejor organización
6 Otoe	2000 plantas Costo \$82 00	10 qq	10 qq	Bolsa roja \$0 20 c/u	Carro \$10 00 Caballo \$7 00	La chorrera \$5 00/bolsa	Mala Tierra	Mejores mercados
7 Ñame	1500 plantas Costo \$50 00	7 qq	7 qq	Bolsa roja \$	Caballo y carro \$13 00	La Chorrera \$12 00/ bolsa	Camino en mal estado	Asistencia técnica
8 Perejil	8 onzas Costo \$52 00	60/ cosecha	60/ cosecha	Saco (2) \$0 50	Caballo y carro \$4 00	La Chorrera	Venta varada	Apoyo en insumos
9 Arroz	¼ Ha \$56 00	consumo	consumo					

Fuente Grupos focales

CUADRO XIII FLUJO PRODUCTIVO Y COMERCIALIZACIÓN COMUNIDAD TRINIDAD ARRIBA 1999

Cultivos	Cantidad sembrada	Cosecha total	Cosecha comercial	Empacado	Transporte	Mercado	Dificultades	Alternativas de solución
1 Otoe	1000 plantas Costo \$30 00	7 qq	6 qq	Bolsa roja \$0 25 c/u	Carro y caballo \$15 00	La chorrera \$10 00/bolsa	Plagas gusano del pie y mucha lluvia	Mejoramiento del mercado, fumigación y asistencia técnica
2 Perejil	2 onzas Costo \$45 00	40 docenas	4 docenas/ cosecha c/ 15 días, por 5 meses \$18 00	Saco rojo \$0 25	Caballo y carro \$15 00	Panamá \$3 00/ docena	Ceniza, gusano y sequia	Asistencia técnica
3 Yuca	500 plantas Costo de cultivo \$30 00	20 qq	18 qq	Bolsa roja \$0 25 c/u	Caballo y carro \$27 00	La chorrera \$4 00 qq Ingreso por venta \$72 00	Plaga seca el palo, lombrices, se daña el cultivo	Asistencia técnica
4 Naranja	20 árboles Costo de cultivo \$120 00	3000/ año	2000 naranjas \$15 00 para cosechar	Bolsa roja \$0 25 c/u	Caballo y carro \$15 00	La Chorrera \$1 50 /ciento Ingreso por venta \$30 00	El camino Mosca africana Pájaro pegilargo	Mejor transporte Un puente
5 Culantro	1 lb Costo \$30 00	72 docenas/ 6 meses c/d 10 días 4 docenas/ cosecha 3 por mes	72 docenas	Saco blanco \$0 25	Carro y caballo \$36 00	La chorrera \$3 00/docena Ingresos por venta \$216 00	Langosta Sequia se muere por falta de agua	Reparar el camino
6 Café	50 palos nuevos \$135 00	50 latas/ cosecha	35 latas	Saco blanco \$0 25	Vendido en casa	\$3 00/ lata ingreso por venta \$105 00	Ojo de gallo Roya o sagaño	Asistencia técnica

Fuente Grupos focales

3.8.1 Sistema de producción I

Es el sistema practicado por la mayoría de las familias que tienen en la agricultura su actividad principal de ingresos y sustento alimenticio (ver cuadros XI y XIII). Este sistema poseen dos subsistemas bien diferenciados. El primero, es el llamado la finca, que es la parcela de vivienda con su huerto. El segundo, llamado monte es la parcela donde plantan los cultivos anuales y los pastos para el ganado bovino y equino. Este subsistema también incluye áreas de rastrojos.

Los principales cultivos en cada comunidad se presentan en el cuadro XIV. Los criterios usados para la clasificación fueron que sea cultivado por la mayoría de familias de la comunidad, genera una cantidad importante de ingresos, y sirva de alimento a la mayoría de las familias.

Debido a que en este sistema se incluyen componentes tanto pecuarios, agrícolas y forestales se puede denominar como un sistema agrosilvopastoral. Por otra parte, presenta características y componentes similares a los reportados en un estudio de caso sobre la agricultura Ngobe, el cual concluye que los Ngobes poseen sistemas agroforestales (Krebs 1994), esto puede indicar que la población de la subcuenca tiene raíces culturales con este pueblo.

3.8.1.1 Subsistema monte.

La agricultura del área se basa en el uso de una diversidad de cultivos. Solo en el ámbito de las cinco comunidades se encontraron 24 cultivos con importancia para consumo y comercialización, distribuidos en 16 cultivos anuales y 8 permanentes (arbóreos).

CUADRO XIV CULTIVOS POR IMPORTACIA Y COMUNIDAD SUBCUENCA ALTA DEL RÍO TRINIDAD AÑO 2000

Comunidad	Trinidad arriba	Aguacate arriba	Cauchales	Trinidad de las Minas
Cultivos	1 Naranja*	1 Yuca	1 Guandú	1 Naranja*
	2 Yuca	2 Guandú	2 Naranja*	2 Yuca
	3 Maiz	3 Naranja*	3 Culantro	3 Ñame
	4 Guandú	4 Culantro	4 Tomate	4 Culantro
	5 Arroz	5 Otoe	5 Yuca	5 Maiz
	6 Otoe	6 Tomate	6 Otoe	6 Otoe
	7 Ñame	7 Aji	7 Maiz	7 Arroz
	8 Culantro/ Cebollina/Perejil**	8 Maiz	8 Ñame	8 Guandú
		9 Arroz	9 Arroz	9 Fríjol

Fuente: grupos focales, entrevista semiestructuradas, y observación estructurada

* cultivo permanente de mayor importancia

** se venden juntos

Como se señaló antes, el subsistema consta de cultivos anuales y perennes. El subsistema llamado "monte" es dedicado en su mayoría a cultivos anuales como guandú, arroz, maiz, otoe, ñame, yuca, culantro, cebollino, perejil, y otros. Estos se manejan en un sistema de rotación anual y en algunas ocasiones bianual que incluye la roza y quema de los rastrojos. El periodo de rotación de las parcelas de rastrojos varía entre los 3 y 7 años, y el de ocupación entre 1 a 2 años. Ambos dependen de la disponibilidad de tierra o tamaño de la propiedad.

Una situación especial se presenta en el periodo de rotación de las parcelas de "monte", que se ubican dentro del área del Parque Nacional Altos de Campana, puesto que tienen la restricción "de no usar para ningún uso agropecuario las parcelas de rastrojos (o en descanso) que tengan más de 5

años de edad Esta restricción fue establecida por ANAM con el objetivo de disminuir la presión sobre el bosque del parque y aumentar las áreas en recuperación natural ¹

El ciclo de cultivo inicia entre octubre y noviembre con la roza de la parcela de rastrojo con más tiempo de descanso o que posea plantas con mayor altura (unos 4 a 5 metros) Se tumba la vegetación, pero algunos árboles delgados se dejan como soporte o tutor para cultivos como ñame y frijol de bejuco Luego, se siembra maíz o frijol con chuzo o coa. Esta siembra es llamada "de postrera" Después de la siembra o en algunos casos antes de la misma, se aplica un herbicida Después no se hacen labores en el cultivo hasta la cosecha en enero

Según los productores(as) el patrón de siembra es en triángulo, sin embargo, se observó que no existe ninguna distribución o distanciamiento regular entre plantas y cuando existe, este es hileras a favor de la pendiente

Después de cosechado el maíz o frijol, en el mes de marzo, la siguiente fase es la roza de la vegetación restante En esta fecha, se realiza la primera roza en las parcelas que no cultivaron de postrera Los restos de plantas se dejan secar al sol, se hace una ronda alrededor de la parcela y se quema en abril La variedad de cultivos que se siembra en época lluviosa es grande, como puede observarse en la (fig 12) que muestra el ciclo de los principales cultivos. La mayoría de cultivos son plantados en los meses de abril y mayo Otro grupo

¹ Chen Entrevista sobre comportamientos ambientales Director del Parque Nacional Altos de Campana ANAM Panamá Oeste 1999

de cultivos como el culantro y una segunda siembra de guandú (de variedad precoz) se hace en junio

Los periodos de mayor demanda de mano de obra para las labores de los cultivos son enero, abril a mayo, y noviembre a diciembre donde se siembra y cosecha

Las hortalizas son cultivadas casi exclusivamente para el mercado. Estas son llamadas "cultivos plagosos" por los productores(as), porque presentan mayores problemas de plagas y enfermedades. Las hortalizas cultivadas son: el tomate, cebollina, perejil, y el culantro. Solo en estos cultivos se aplican insecticidas como Malathion, Fumation, Lorsban, Decis, etc.

En el resto de los cultivos anuales, también, presentan problemas de plagas y enfermedades. Por ejemplo, en la yuca los productores hablan de un minador del tubérculo. En el otoo, ñame y yuca los animales silvestres como el gato solo y saíno se alimentan de estos cultivos, especialmente en la zona cercana y dentro del Parque Nacional Altos de Campana. El tomate y ají tiene incidencia de varios tipos de virosis.

Los cultivos del cuadro XIV, con excepción de la naranja, son anuales. Dentro de estos el guandú y el culantro son los que producen más ingresos por unidad de superficie cultivada (ver cuadro XII y XII). Otros como la yuca, el ñame y el otoo son tanto para consumo familiar como para el mercado. El maíz es para alimentar aves de patio y el arroz para consumo familiar.

Figura 12. Calendario estacional de algunos cultivos de la subcuenca alta del río Trinidad

Cultivo/Meses		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CULTIVOS ANUALES	Guandú				S ₁							C ₁	C ₁
		C ₂					S ₂						C ₂
	Otoe				S	S							
						C	C						
	Yuca				S	S	S					C	C
		C	C										
	Culantro y Perejil						S	C	C	C	C	C	C
	• Secano												
	• Con nego	C	C	C	C							S	C
	Habichuela						S			C	C		
	Frijol		C									S	
	Maíz		C	C								S	
Arroz				S					C	C			
Aji dulce (se cosecha dos años)	C	C	C	C	C	C	C	C	Se'	Tr'	C	C	
CULTIVOS FRUTILES	Naranja												
	• Cosecha de postrera												
	• Cosecha de año												
Periodos de mayor ocupación													

Fuente: grupos focales

S = periodo de siembra, C = periodo de cosecha, Se' = semillero, Tr' = transplante

Los números subíndices indican periodos de siembra y cosecha diferentes.

Con excepción de las hortalizas no se usan fertilizantes en los cultivos. Los productores aducen que los cultivos no los necesitan. Sin embargo, los rendimientos de los cultivos son bajos.

Una característica importante del sector denominado “monte”, es que los cultivos anuales se siembran asociados o en relevos (después de la cosecha de uno se siembre otro), aunque sin un distanciamiento definido. Por ejemplo, se observan socios de yuca con guandú; ñame con yuca y tomate; plátano con yuca. Relevos tomate, ají o habichuela con guandú. Estas combinaciones de cultivos pueden ser rescatados como formas de agricultura sostenible.

Otros relevos que se observaron fueron parecidos al sistema agroforestal taunya. En este sistema se siembran árboles y durante los primeros años se plantan cultivos anuales en asocio con los árboles para aprovechar mejor el terreno. De este tipo de subsistemas se observó plátano, yuca y naranja asociados (fig 13).

Figura 13. Parcela con asocio de plátano, yuca y naranja. Comunidad Trinidad Arriba.



Algunos árboles no son tumbados en estas parcelas, por su interés para la familia, los más comunes son palma corozo (*Corozo oleifera*), pifa (*Bactris gasipaes*), mango (*Magifera indica*), guarumo (*Cecropia spp*), laurel (*Cordia alliodora*), entre otros

3.8.1.2 Subsistema finca.

Este subsistema finca del sistema I es el que presenta la mayor diversidad de plantas y en especial de árboles. El frutal más abundante y de mayor importancia económica para la familia es la naranja. Otros frutales que se encontraron con frecuencia, pero en menores densidades, son la mandarina, el café, guaba, mango, guanábana, achote, papaya, toronja, pifa, aguacate, plátano, guineo, etc. Con excepción de los cítricos la mayoría de la producción de los árboles frutales es consumida por la familia y cantidades pequeñas se venden en el mercado de abastos de La Chorrera. También se observan algunos árboles maderables como laurel, roble, cedro amargo, pino, etc algunos forestales y otros. Además, poseen pasto bajo la sombra de frutales como la naranja, facilitando el sustento para el componente animal del sistema, especialmente el medio de transporte local más importante los caballos. En este subsistema se localiza la vivienda familiar, donde crían animales domésticos tales como: gallinas, patos y cerdos, diversificando el componente animal. En comunidades como Aguacate u Trinidad Arriba el 12% de los sistemas estudiados poseen pequeños estanques de peces. En las otras comunidades no se observó.

En general las actividades de manejo de los cultivos permanentes se limitan a la limpia o control manual de malezas. En el caso de los cítricos (naranja, mandarina y toronja) hacen una limpieza del árbol, pues crecen algunas especies de *Bromelias* en sus ramas. Los productores creen que estas afectan la producción. Es notable que la distribución de plantas es irregular, se observan zonas dentro de la finca con exceso de sombra para los frutales o el café y otras con exceso de sol. Además, no se realizan ningún tipo de poda.

Los naranjos tienen enfermedades asociadas al poco manejo de los árboles como cánceres que proliferan cuando el agua lluvia se acumula en las cicatrices de ramas quebradas por el viento, actividades de cosecha, o lesiones por machetes.

En los predios de las fincas predominan los asociados entre cultivos permanentes como: naranja actuando como sombra de café; naranja con pasto y otros cítricos. Además, de una diversidad de combinaciones aparentemente espontáneas de árboles en la finca.

3.8.2 Sistema de producción II

Esta formado por un sistema pecuario de pastoreo extensivo. Es el sistema de mayor extensión de tierra por propietario. Pueden encontrarse este sistema de producción en las estribaciones del río Trinidad y en los alrededores de la comunidad de Aguacate.

Al igual que el sistema I, consta de dos sectores, uno con características similares a la finca. Sin embargo, es menos diverso y con una extensión menor.

También, es de menor interés en el funcionamiento del sistema el subsistema finca. Suele ser el área donde vive la familia del responsable de cuidar la propiedad. Es característico del área, que el propietario de este sistema pecuario no viva en la zona. Lo cual, dificulta la comunicación con los propietarios.

El sector más importante es el potrero. Las extensiones suelen ser mayores a las 10 hectáreas. Son parcelas cubiertas por pasto en asocio con otras hierbas y arbustos. Los pastos que se observan con mayor frecuencia son faragua (*Hiparemia rufa*), indiana (*Panicum maximum*), ratana. En menor incidencia se encuentra una especie de *Penisetum*, paja canalera (*Sacharum espontaneum*), y una especie mejorada de *Bracheana*. Solo el pasto ratana y faragua son nativos de la zona. La paja canalera suele ser considerada una maleza dentro del potrero, pero ha invadido algunas áreas de potrero abandonadas en la zona del Alto de Trinidad de las Minas, Cauchal y Aguacate. Los guardaparques de Altos de Campana lo reporta, pero en pequeñas extensiones dentro del área del parque.

Según los ganaderos el faragua y el pasto indiana son favorecidos con la quema, pero el ratana se pierde si se quema. Los dos primeros tienen crecimiento en macolla, por lo cual, no son buenos retenedores de suelo. El pasto ratana que es nativo en la zona tiene un crecimiento estolonífero, pero resiste poco el pisoteo del ganado.

Los potreros suelen estar divididos por una combinación de cercas vivas y muertas. Las especies de árboles más comunes en estas cercas son balo (*Glincidia sepium*) el árbol más usado en los potreros extensos, macano

(*Diphysa robinoides*), que se encuentra en potreros poco manejado y con pasto ratana; y menos frecuentes el indio desnudo (*Bursera simaruba*), roble (*Tabebuia rosea*), una especie de *Terminalia*, teca (*Tectona grandis*), etc.

En general no se observan árboles dentro del potrero, sin embargo, bajas densidades de palma corozo (*Corozo olifera*) se encuentran en ocasiones. (fig. 13).

Figura 14. Potrero típico del sistema II.



Al ser abandonados los potreros presentan sucesiones con especies como el sangrillo (*Croton panamensis*), balso (*Ochroma pyramidale*), guacimo (*Guazuma ulmifolia*), etc.

El componente animal está formado por bovinos para ceba o engorde. Son razas producto del cruce de razas cebú. Estos tienen como abrevadero el río Trinidad o alguna de sus quebradas tributarias. Por esta razón y para

aprovechar todo el terreno con pasto, se acostumbra talar los árboles que se encuentran en las rveras de los cauces de agua

3.8 3 Comercialización de la producción

El principal centro de comercialización es el mercado de abastos de La Chorrera. Aunque, existen intermedios que compran en las comunidades, la mayoría de productores venden directamente en el mercado de abastos de La Chorrera. Es importante señalar que la venta de la cosecha en el mercado es una actividad realizada exclusivamente por el hombre, no hay mujeres en esta actividad

Una de las principales limitaciones para la comercialización es el mal estado de las carreteras de tierra y caminos de penetración (ver cuadro XII y XII) Durante la época lluviosa las pendientes pronunciadas y fangosas no permiten a los camiones ("chivas") acercarse hasta las comunidades. Esto obliga a que se usen caballos para transportar las cosechas hasta el lugar donde llegan las chivas, aumentando los costos de transporte. El deterioro de los caminos de penetración aumenta la erosión y los sedimentos en época lluviosa

Al analizar flujo productivo y comercialización (cuadro XII y XIII), se demuestra que la mayoría de los cultivos presentan costos de transporte altos. Sin embargo, en los productos pesados como la yuca y naranja los de costos de transporte representan hasta el 56% y 48% de los costos totales, respectivamente. Debido a las secciones de carretera deterioradas donde no

llegan las chivas en época lluviosa, el único medio de transporte es el caballo que moviliza poca carga

En comunidades como Trinidad Arriba, Cauchales, y Chileno hortalizas como el culantro, perejil y cebollino se cultivan en áreas de 100 a 300 metros cuadrados y generan ingresos superiores a cultivos tradicionales como el arroz, maíz, otoo y ñame, que demandan más tierra. Además, tienen la ventaja de ser productos livianos; lo cual, facilita el transporte por medio de caballos hasta la carretera o poblado donde acceden a transporte motorizado, y disminuye los costos. Estas hortalizas, fueron introducidas por productores a la zona hace 6 u 8 años, y por sus ventajas en pocos años se ha difundido su cultivo a tal grado que un tercio de los productores de la subcuenca alta las cultivan. En comunidades como Trinidad Arriba y Chileno casi la totalidad de los productores dedican una parte de su parcela para cultivar estas hortalizas.

El ejemplo anterior demuestra que las innovaciones adaptadas a las limitaciones que enfrentan las comunidades y que producen resultados económicos de corto plazo son adoptadas con mayor facilidad. Esto se relaciona con las condiciones de subsistencia en que viven la población.

El cultivo de guandú genera los mayores ingresos, en comunidades como Aguacate Arriba y Cauchales. Al igual que las hortalizas antes citadas, se comercializa directamente en el mercado de abastos de La Chorrera y ocasionalmente en el de Panamá.

Otra limitante es la fluctuación de precios de las cosechas durante el año. Los precios más bajos se obtienen cuando la mayoría de los productores esta

cosechando, esto aumenta la oferta causando una disminución de precios. En la fig. 12. se pueden ver los diferentes periodos de cosecha de los cultivos más importantes de la zona y se observa periodos en los cuales muchos productos salen al mercado.

4 Prácticas y comportamientos ambientales.

Como complemento del diagnóstico se estudiaron seis prácticas ambientales relacionadas con el manejo y conservación de la subcuenca del río Trinidad. También, se investigó que factores que limitan el aprendizaje de cada práctica y sus respectivos comportamientos. Cada práctica se dividió en varios comportamientos ambientales. Un comportamiento es una acción simple y observable realizada por un individuo por hábito, producto de una decisión consciente y una práctica es una serie de comportamientos relacionados (Day y Monroe, 1999). Todas las prácticas están relacionadas entre sí. A continuación se presentan los resultados y su análisis para cada práctica y comportamiento.

4.1 Conservación de los recursos hídricos.

El agua representa uno de los principales beneficios que produce la subcuenca del río Trinidad. Dos de las causas del deterioro de caudal y calidad de los recursos hídricos son la deforestación y la contaminación. Se estudiaron dos comportamientos, uno relacionado con el mantenimiento de cobertura boscosa en los cursos de agua y el otro con el uso de pesticidas en parcelas cercanas a las fuentes de agua. Ambos se relacionan con la cantidad y calidad del agua respectivamente. Nacimientos, quebradas y ríos fueron incluidos como

fuentes de agua. Otros comportamientos relacionados con la conservación de los recursos hídricos se describen en otros apartados de esta sección.

4.1.1 Cobertura boscosa en fuentes de agua

De la muestra de familias participantes el 76.9% tiene en sus parcelas quebradas, 15.4% ríos y 46.1% tiene o están contiguas a un nacimiento de agua. Según los artículos 23 y 24 de la Ley Forestal se debe mantener en nacimientos una franja boscosa en un radio de 100 m si están en cerros y 50 m si se ubica en terrenos planos. En ríos y quebradas, la franja será del ancho del cauce en ambos márgenes, con un mínimo de 10 metros. (ANAM, 1999 b). La cobertura boscosa que mantenido en los márgenes de las fuentes de agua, ubicadas en parcelas de productores se presentan en la gráfica de la figura 15.

Figura 15. Mantenimiento de la cobertura boscosa en parcelas o potreros de la subcuenca alta del río Trinidad. Año 2000



Fuente: Entrevista y guía de observación.

Como se observa en la figura 15, nadie cumple el comportamiento ideal, de mantener una franja de boscosa igual al ancho del río en ambas riveras como estipula la Ley Forestal. El 50% no cumple en absoluto la regulación. Sin embargo, el restante 50% deja una franja menor a la estipulada por la ley reflejando una aproximación al comportamiento ideal. En general, las propiedades que colindan con el río Trinidad son potreros de ganadería extensiva que usan el río como abrevadero.

El caso de los nacimientos es el contrario, porque aunque el porcentaje que cumple la norma legal es solo de 9.1% nadie deja totalmente deforestada la fuente de agua, 90.9% mantienen una franja menor a la debida. Es importante indicar que todos los nacimientos estudiados se encuentran en propiedades de pequeños productores agropecuarios no de ganaderos. Sin embargo, los nacimientos que son protegidos con la franja recomendada están en propiedades mayores a las 10 Ha. Por lo tanto, el tamaño de la parcela puede influir en la aplicación del comportamiento. Todo lo anterior, prueba que existe un nivel de conciencia sobre la necesidad de conservar de cobertura arbórea alrededor de las fuentes de agua, y mejorarla es posible ya que la mitad de las familias participantes cuentan con una franja menor a la norma, lo que viabiliza un proceso educativo de cambio.

Dentro de las causas que producen la eliminación del bosque de galería en los ríos y quebradas y de la cubierta boscosa en nacimientos están el desconocimiento de la Ley Forestal en esta materia, la escasez de tierra para la

producción agropecuana, la tenencia de la tierra, la falta de incentivos que compensen la disminución de la tierra utilizable para fines agropecuarios, la cultura de uso ilimitado de los recursos naturales que practican en especial los ganaderos extensivos, la poca divulgación de técnicas de agrosilvopastoriles que se adapten a los sistemas de producción y las condiciones de la región

4.1.2 Uso de pesticidas en parcelas cercanas a fuentes de agua

Otro de los comportamientos que afectan la conservación de los recursos hídricos es el uso de pesticidas, especialmente cuando se aplican en parcelas cercanas a una fuente de agua. El 76.9% de las familias participantes tiene por lo menos una fuente de agua en sus parcelas o las parcelas están ubicadas a menos de 100 metros de una quebrada, río, o nacimiento.

En el 80% de las parcelas familiares cercanas a fuentes de agua se usan pesticidas, solo el 20% no los usa en absoluto. Los pesticidas más utilizados son los herbicidas, especialmente el *paraquat*. Este herbicida es mundialmente conocido por sus efectos dañinos a la vida acuática y por las complicaciones que produce en la salud humana. Mérida y Lamoth (1999), lo reportan como un pesticida que produce irritación de la mucosa traqueal, fibrosis pulmonar retardada, diarreas, dermatitis. Además, reportan que se han presentado casos de defunción o muerte por la absorción dérmica, o sea, por la constante exposición del producto en la piel.

El uso de pesticidas cerca de las fuentes y cursos de agua se exagera porque en las parcelas tampoco se cumple con las distancias

mínimas requeridas de los cinturones boscosos en los alrededores de las fuentes de agua, como se comprueba en el apartado anterior

Entre las razones por las cuales algunas familias no usan pesticidas están. no tener cultivos "plagosos" (generalmente hortalizas), cree que no es necesario en su parcela, falta de dinero para comprarlos, y la falta de preparación para usarlos correctamente. Entre las personas que los usan los pesticidas son llamados irónicamente "medicinas" debido a que sanan los cultivos.

En el corto plazo, los herbicidas son para la gente la forma más barata control de malezas en los cultivos porque requieren de menor esfuerzo físico y mano de obra. No se toma en cuenta los efectos adversos al ambiente y no son percibidos como una amenaza a la salud humana o ambiental de las comunidades.

4.2 Conservación de suelos.

El suelo es el sostén y la fuente de nutrientes para las plantas. Sin embargo, su valor pasa desapercibido. La forma en que se usa el suelo puede causar su deterioro. Por ejemplo, algunas prácticas de cultivo favorecen la erosión (pérdida de suelo por desplazamiento fuera de la parcela). Las prácticas de uso de suelo empleadas por los productores(as) del área que deterioran o conservan suelos investigadas son

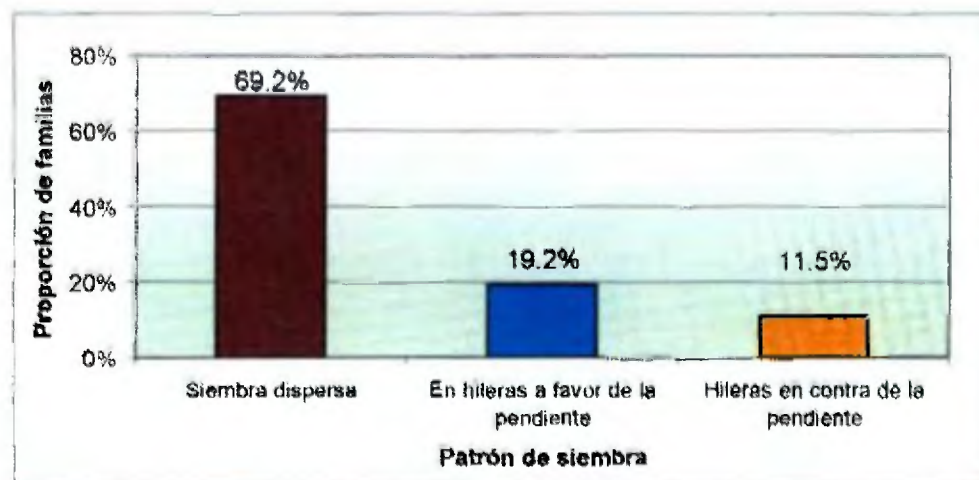
4.2.1 Prácticas de cultivo.

Son muchas las prácticas de cultivos que se relacionan con la conservación del suelo, entre estas la forma de siembra y la preparación del terreno antes de la siembra se encuentran entre las más relevantes.

4.2.1.1 Patrones de siembra.

Los patrones de siembra son las diferentes formas en que se ordenan los cultivos en la siembra. En el área se observaron tres tipos de patrones de siembra (fig. 16).

Figura 16. Patrones de siembra de cultivos. Subcuenca alta del río Trinidad. Año 2000



Fuente. Entrevista y guía de observación

La siembra dispersa o sin orden es la más usada un 69.2% de las familias participantes. Algunos entrevistados manifestaron que siembran en triángulo, pero al visitar la parcela no se observa arreglo alguno. Sembrar de esta forma dificulta las labores de manejo de malezas y favorece su proliferación. También,

subutiliza la tierra porque la baja densidad de plantas produce bajas cosechas, haciendo más susceptible el sistema a los ataques de plagas, sequías, o cualquier otro percance natural. Además, aumenta la necesidad de usar más tierra por cultivo, pero controla mejor la erosión que el patrón de siembra en hileras a favor de la pendiente.

Las razones que motivan este comportamiento son de origen cultural. Los productores tienen bien desarrollada la habilidad de sembrar en forma dispersa. Creen que otra forma de siembra les quita mucho tiempo. La gente sabe que al sembrar demasiado cerca los cultivos no se desarrollan bien y que el distanciamiento entre plantas es diferente para cada cultivo e incluso entre variedades del mismo cultivo.

La siembra en hileras a favor de la pendiente es practicada por el 19.2% de las familias (fig 17). Este hace un mejor uso de la tierra y facilita las labores de manejo y cosecha, pero al sembrar siguiendo el desnivel del terreno se favorece la erosión causando pérdida de fertilidad en el suelo y aumenta la carga de sedimentos en los ríos y lagos. Este patrón de siembra es más frecuente en cultivos como la yuca, piña, forestales, habichuela, cebollino, e incluso maíz. La gente menciona que la siembra siguiendo la pendiente es más fácil, ayuda al drenaje de la parcela y disminuye las pérdidas de plantas por el acame producido por la escorrentía.

La siembra en hileras en contra de la pendiente es practicada por el 11.5%. Este tipo de siembra disminuye la erosión, facilita las labores de los cultivos, y hace un mejor uso de la tierra. Sin embargo, según los productores la

siembra se dificulta, requiere más tiempo aumentando los costos de mano de obra, y creen que tienen que comprar hilo para sembrar de esta forma. Lo particular es que la mayoría de los productores o productoras nunca la han utilizado y solo la perciben como difícil. El aprendizaje de este patrón de siembra puede ayudar a disminuir la presión sobre las áreas de rastrojos. Aumentar la densidad de siembra y sembrar en hileras puede aumentar la producción entre un 25 a 50%. La falta de habilidad para sembrar en hileras es la mayor limitante para practicar este patrón de siembra.

Figura 17. Siembra en hileras a favor de la pendiente. Comunidad de Aguacate Arriba.



Otro caso de arreglo es la siembra de árboles frutales. Al igual que los cultivos anuales se plantan mayoritariamente dispersos (84%). Este patrón de siembra produce resultados similares a los ya descritos. El arreglo al tres bolillo o en triángulo se observa solamente en plantaciones recientes de café y naranja propiedad de personas que han recibido capacitación sobre cultivo de café o frutales (16%).

En el caso de los árboles del sector del sistema de producción llamado finca, se producen excesos de sombra o de sol, por la falta de un arreglo en la siembra, favoreciendo la competencia por agua, luz y nutrientes. Además, se observó ataque de hongos que se asocian al exceso de sombra.

4.2.1.2 Quema de rastrojos antes de la siembra.

Otro de los comportamientos relacionados con las prácticas de cultivo que afectan la sostenibilidad productiva del suelo es la quema de rastrojos antes de la siembra (fig. 22). El 88.5% de los productores(as) practican la quema.

Magdoff (1996), señala que la quema de rastrojos favorece la germinación de malezas, pues el fuego escarifica (ablandamiento de la cubierta de la semilla) las semillas de las hierbas. En adición, el fuego elimina la cobertura del suelo dejándolo expuesto a las primeras lluvias que lo erosionan - aumentando así la carga de sedimentos del río Trinidad - Además, el fuego mata los microorganismos del suelo y destruye la benéfica materia orgánica. Todo termina en la disminución progresiva de la fertilidad del suelo.

Otra consecuencia de la quema es la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera que contribuye al calentamiento global.

Para los agricultores quemar tiene ventajas tales como: eliminación de algunas plagas, facilita la siembra en un terreno limpio y ahuyenta a otros animales como serpientes durante la siembra. Además, algunos productores creen que es malo para los cultivos no quemar. Todo demuestra que la práctica de la quema está culturalmente bien arraigada en la zona. Sin embargo, es

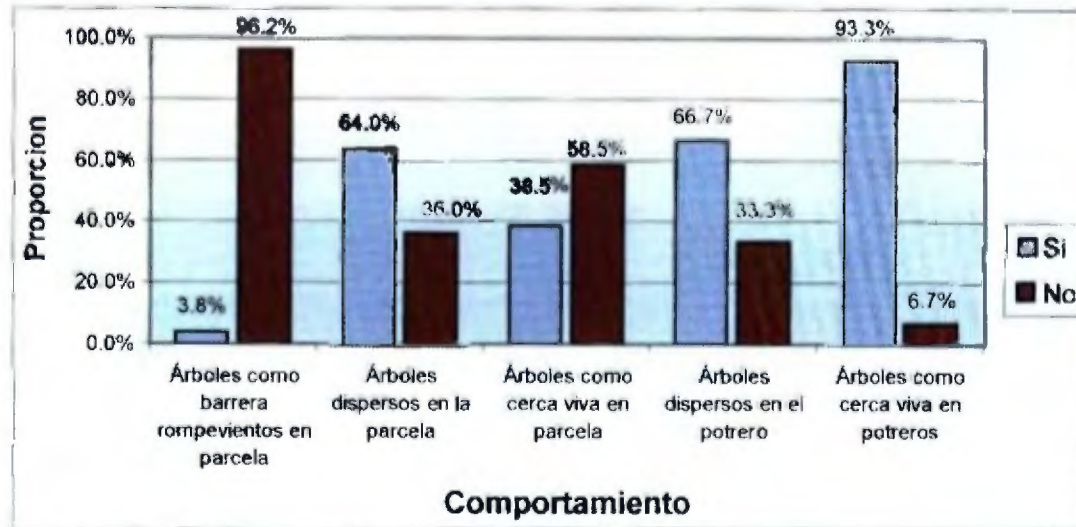
importante señalar que 84.6% de los productores(as) que queman lo hacen siguiendo las indicaciones de ANAM de quemar solamente el área que utilizará para la siembra de cultivos durante el año y hacer rondas para evitar que el fuego se extienda al bosque o rastrojos cercanos, demostrando un nivel de conciencia sobre el problema.

4.2.2 Componente arbóreo en las parcelas y potreros.

Los árboles contribuyen a la conservación de suelos reduciendo el impacto de las gotas de lluvia disminuyendo la descomposición de los agregados del suelo promoviendo así la infiltración del agua al suelo disminuyendo el escurrimiento y la erosión. También, contribuyen al reciclaje de nutrientes pues sus raíces profundas extraen nutrientes no disponibles a los cultivos anuales. (Magdoff, op. Cit).

El uso de árboles en parcelas y potreros y la proporción de parcelas o potreros que los poseen se presentan en la figura 18. El 64% de las parcelas tienen árboles dispersos. Tienen usos diferentes tales como: la producción de frutos para consumo familiar y la venta, madera o materiales de construcción, sombra, leña, etc. más detalle sobre los árboles en parcela en la sección sobre sistemas de producción. Aunque, en los potreros es similar la cantidad de árboles por unidad de superficie es menor y la diversidad se reduce a solo algunas palmeras. Ver el apartado de sistemas de producción.

Figura 18. Presencia de árboles en las parcelas y potreros de los productores de la subcuenca alta del río Trinidad



Fuente: Entrevistas y Observación Estructurada

Figura 19. Cercas vivas de balo (*Glinicida sepium*) en potrero del sistema II. Comunidad de Aguacate.



Hay árboles como cerca viva en 38.5% de las parcelas de monte del sistema I. En los potreros del sistema II, hay árboles como cerca viva en un 93.3% (fig. 19). Sin embargo, tanto en las parcelas como en los potreros, las

cercas vivas no son podados con frecuencia, por lo cual los beneficios para fertilidad del suelo y la producción de leña no son percibidos por los productores. Además, con frecuencia se combina con cercas muertas.

4.3 Mejoramiento de la calidad del suelo.

La mejor manera para desarrollar un suelo de alta calidad es manejar el suelo y los cultivos, para estructurar y mantener altos niveles de materia orgánica. Entre las formas de lograrlo, están aumentar la tasa de incorporación de materia orgánica a los suelos y disminuir la tasa de pérdida de materia orgánica. Otras estrategias son aumentar la disponibilidad de nutrientes por medio de rotaciones con leguminosas anuales o árboles, incorporar los residuos de cultivos y aplicaciones de abono orgánico (Magdoff, op Cit.)

Idealmente se deben tener plantas leguminosas en las parcelas. También, puede aumentarse el reciclaje de nutrientes haciendo compost y aplicando ceniza fogón como regulador del pH del suelo, especialmente, en hortalizas donde se usan fertilizantes nitrogenados sintéticos. Las parcelas de hortalizas son pequeñas por lo tanto no requieren cantidades difíciles de manejar, como las que se requieren para parcelas de cultivos como el maíz, la yuca y otros.

En la zona el uso de plantas leguminosas con fines de mejorar el suelo es baja, solo el 15.4% usan abonos verdes sobre malezas (fig 20), pero a nivel de prueba. Sin embargo, se cultivan leguminosas para la venta y el consumo familiar. El guandú es cultivado por el 73% de las familias seguido de la

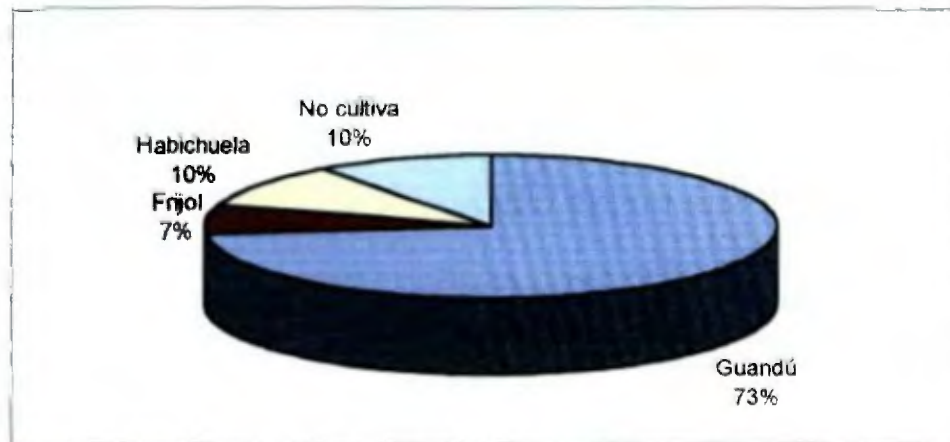
habichuela (fig. 20). El 10% de las familias no cultivan ningún tipo de leguminosas.

Figura 20. Uso de leguminosas y abono orgánico en parcelas de productores. Año 2000



Fuente: Entrevistas y Observación estructurada

Figura 21. Uso de leguminosas como cultivo durante el periodo de uso de la parcela. Año 2000



Fuente: Entrevistas y Observación Estructurada

Los abonos verdes fueron promovidos por el Cuerpo de Paz y otras instituciones en las comunidades. Sin embargo, pocos practican su siembra. Entre los practicantes hay poca disponibilidad de semilla, ya que no almacenan

la semilla y se produce escasez. Desconocen las combinaciones de siembra con cultivos, aunque, saben que tiene otros usos como alimento humano no los han experimentado. Sin embargo, han probado la siembra sobre malezas de *Mucuna* un tipo de abono verde con buenos resultados. Entre los no practicantes se muestra interés por probarlos en sus parcelas, pero no saben donde adquirir semilla y como usarla.

Otra aproximación al comportamiento ambiental ideal es la siembra de guandú, muy popular en las comunidades por su buen precio en el mercado y costos de transporte mínimos. Además, es usado para consumo familiar **aumentando** la ingesta de proteínas. Las principales limitaciones para aumentar su uso están relacionadas con la comercialización, pues existen fluctuaciones pronunciadas en los precios. Algunos productores las solventan sembrando variedades con fructificación temprana y tardía, de forma que tienen producto durante la época de escasez o de precio alto.

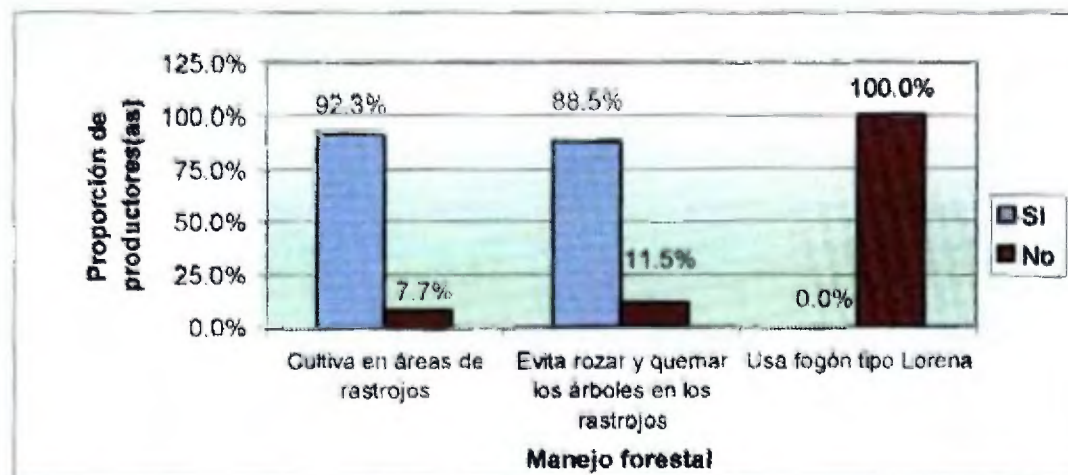
Otras practicas para mejorar la calidad del suelo como aplicar ceniza en las parcelas de hortalizas no se practican porque se desconoce su uso. Y otras como evitar la quema de rastrojos fue tratada en apartados anteriores y la rotación de cultivos se explica adelante.

4.4 Manejo forestal multiuso.

Una cuenca hidrográfica requiere protección de la cobertura boscosa en las zonas de recarga acuífera, generalmente, ubicadas en las partes altas de las cabeceras de los ríos y quebradas. Sin embargo, la necesidad de productos

forestales, de tierra para la producción agropecuaria y las prácticas de producción poco conservacionistas, etc. amenazan las escasas de áreas de bosque. El manejo forestal requiere idealmente que se evite la tala de más bosques. Una forma es cultivar solamente en las áreas de rastrojos en lugar de las áreas de bosque. Otra medida es evitar talar todos los árboles en las zonas de cultivo para asegurar la producción de recursos forestales en las parcelas agropecuarias para reducir la demanda de productos forestales de las áreas boscosas. También, usar eficientemente los productos forestales como la leña, con estufas ahorradoras de leña como la Estufa Lorena puede reducir la presión sobre los bosques. Estos comportamientos ideales fueron investigados y los resultados se presentan en la figura 22.

Figura 22. Manejo forestal multiuso de los productores(as) de la subcuenca alta del río Trinidad. Año 2000



Fuente: Entrevistas y Observación Estructurada

La mayoría de productores(as) cultivan en áreas de rastrojos (92.3%), pero prefieren las áreas de bosques en recuperación porque los problemas con

malezas son menores. El 88.5% evita rozar y quemar todos los árboles en las parcelas de rastrojos. Sin embargo, la densidad de árboles es baja.

En la subcuenca alta existen pocas áreas de bosques fuera del Parque Nacional Altos de Campana y el 7.7% de los productores(as) no usan áreas de rastrojos para cultivar, sino áreas con vegetación en regeneración con más de 5 años de edad o bosques secundarios muy intervenidos (fig. 23). Este fue el caso del área boscosa talada por un ganadero en 1998 cerca de la quebrada Cañas Blancas.

Figura 23. Parcela de rastrojo recién talada y quemada. Subcuenca alta del río Trinidad. Año 2000.



Los resultados sobre uso de áreas de rastrojos para cultivos concuerdan con las estadísticas de permisos para tala y quema emitidos por la subagencia de ANAM de El Cacao y la dirección del Parque que muestran una disminución de permisos cada año (Cuadro XI). Según el señor Sergio Gómez, guardabosque de ANAM, en 1990 realizaba entre 60 a 70 inspecciones de 1 a 0.5 Ha para roza y quema de rastrojos y 40 de tala de árboles. Actualmente, en

la subcuenca el número es menor y las inspecciones de tala solo fueron 7 en 1999⁸.

En el caso de fogones ahorradores de leña no se observó ningún tipo diferente al fogón tradicional que se ubica una choza junto a la vivienda. Esta característica reduce los efectos nocivos de inhalar humo, pero el ama de casa que cocina no se exime de los daños a la salud. El uso de algún mecanismo de chimenea que evite su inhalación y una cubierta lateral que disminuya la pérdida de calor pueden mejorar el sistema tradicional sin hacer cambios radicales.

En otros apartados se trataron comportamientos relacionados al manejo forestal multiuso como mantener árboles en parcelas y potreros para la producción de leña, madera, etc.

4.5 Mejora de la diversidad de cultivos.

La diversidad de cultivos produce muchos beneficios para la sostenibilidad ecológica y económica del sistema de producción familiar al aumentar la capacidad de resiliencia del sistema ante cambios en el mercado, puesto que un cultivo compensa la pérdida de ingresos de otro.

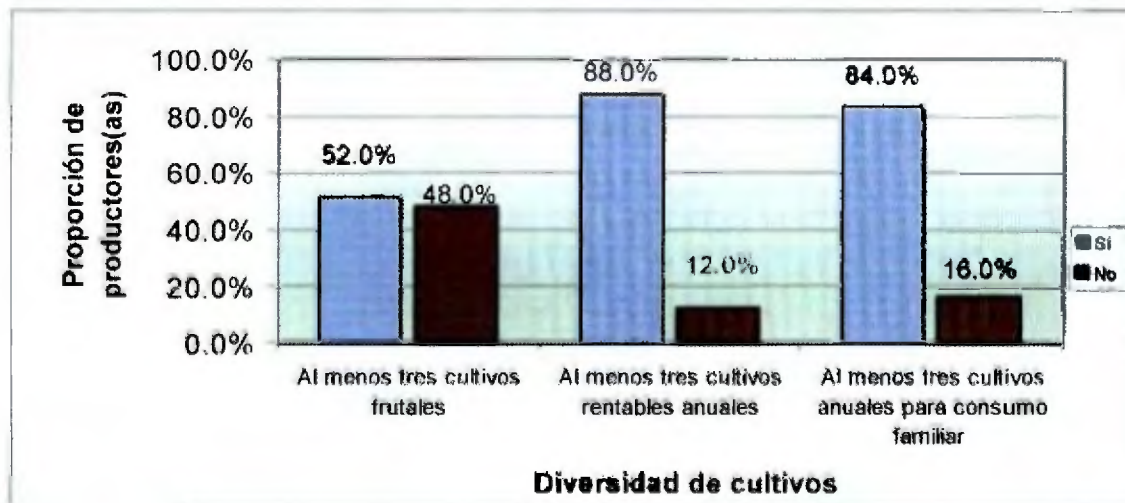
Los comportamientos ideales mínimos de biodiversidad que se establecieron para la investigación fueron: a) al menos tres cultivos frutales y tres anuales destinados al mercado, tres cultivos de ciclo corto más destinados al consumo familiar, todos ecológicamente compatibles - que pueden asociarse y que están adaptados a la zona. Además, al menos 2 variedades de cada cultivo.

⁸ Sergio Gómez. Entrevista sobre manejo forestal. Guardabosque de ANAM, Capira, 2000.

y que una de ellas sea criolla. Sin embargo, la cantidad de cultivos esta relacionada más con el mercado y el sustento familiar que con la el equilibrio ecológico y se usa solo como patrón de comparación para la evaluación. El principio comúnmente aceptado es a mayor diversidad más sostenibilidad del sistema agroecológico. Los resultados obtenidos se muestran en la fig. 24.

Figura 24. Diversidad de cultivos en parcelas agrícolas de la subcuenca alta del río Trinidad. Año 2000.

Fuente: Entrevistas y Observación Estructurada



El 52% de las familias tienen al menos 3 cultivos frutales destinados al mercado (fig. 24). Los frutales más comunes son los cítricos. (ver sección del subsistema finca). Los árboles frutales ofrecen ventajas como requerir menos insumos sintéticos como fertilizantes y herbicidas debido a la profundidad de su sistema radical y la sombra que producen, esto implica poco manejo. También, las parcelas de frutales son utilizadas para el pastoreo de animales que controlan las malezas del cultivo. Además, son el uso agroforestal más adecuado a la aptitud del suelo en la subcuenca alta y son cultivados en todos

los subsistemas de finca o huerta familiar. Sin embargo, casi la mitad de las parcelas (48%) poseen menos de tres especies de árboles frutales reduciendo la capacidad de resiliencia ante cambios en el mercado.

Los productores que poseen más de tres cultivos frutales, tienen más fuentes de ingresos y no dependen de los buenos precios en el mercado de la naranja para obtener ingresos. Las cantidades de árboles frutales distintos a la naranja son pequeñas entre los más comunes están el café, la guaba, y el limón.

Los productores que no cumplen el patrón de tres frutales expresan interés en aumentar la diversidad con árboles frutales.

En relación con la diversidad de variedades de cada frutal, el 80% usa variedades criollas que están adaptadas a las condiciones ecológicas de la zona.

Por lo menos tres cultivos anuales rentables se plantan en el 88% de las parcelas. Las ventajas ya citadas que ofrecen las hortalizas como el culantro, perejil, cebollino y otros cultivos como el guandú y la habichuela han favorecido la diversidad de cultivos para la comercialización. Los que no practican la diversificación de cultivos han encontrado **que con uno o dos cultivos como el guandú y la naranja satisfacen sus necesidades, pero admiten que dependen de los buenos precios de venta para obtener suficientes ingresos.**

Los cultivos para la venta mejoran la economía familiar pero a la vez son los que requieren más insumos como semilla, fertilizantes y pesticidas. En general sufren más ataques de plagas y los productores expresan que están aumentando

Los cultivos para consumo familiar incluyen cultivos básico tradicionales como el maíz, yuca, otoi, ñame y arroz. El 84% de las parcelas poseen al menos tres cultivos de este tipo. La tendencia es a disminuir su producción, hay familias que han dejado de producirlos en comunidades como Aguacate porque el esfuerzo y tierra demandados no es compensados por su producción. Prefieren cultivar guandú y comprar a otros el maíz, yuca, otoi, y arroz.

4.6 Manejo de plagas.

El concepto plaga incluye a los insectos, roedores, o cualquier otro animal, planta o enfermedad que genere una disminución de la producción que sobre pase un nivel económico de daño. Una combinación de estrategias de manejo y control de plagas puede ayudar a mantener el equilibrio ecológico y a la vez mejorar la producción. Algunas de estas estrategias fueron estudiadas en el área

4.6.1 Control químico de plagas

Los daños y riesgos para la salud humana causados por el uso de pesticidas son diversos. Según el inspector de sanidad ambiental del área estudiada, se han reportado casos de intoxicación por pesticidas durante 1999⁹

En el apartado sobre uso de pesticidas cerca de fuentes de agua se mostró que el 80% de las familias usan pesticidas. En el resto de las parcelas el comportamiento de uso es igual.

⁹ Gorrichategui, O. Entrevista sobre sanidad ambiental en la subcuenca del río Trinidad. Encargado de Saneamiento Ambiental del Centro de Salud de Lidice, Capira. 2000.

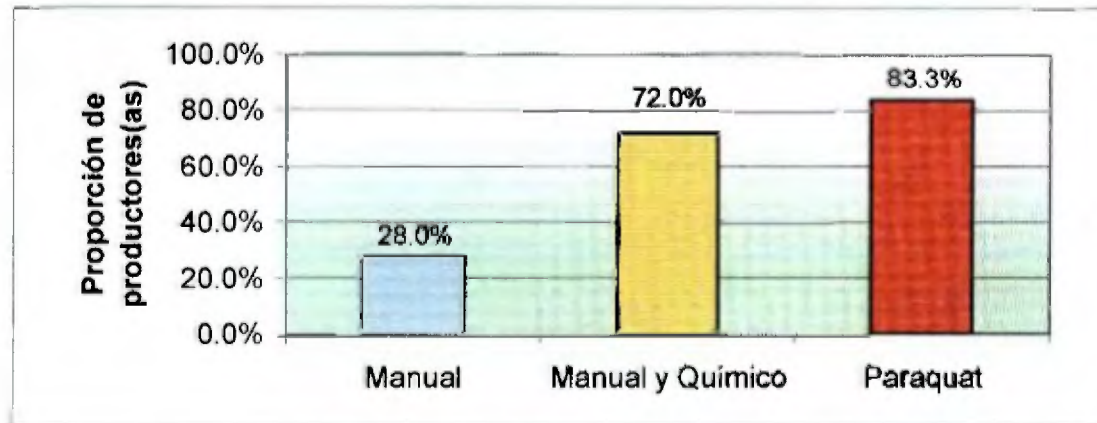
Prácticas como la siembra a bajas densidades de plantas favorecen la incidencia de malezas pues no forman doseles complejos que intercepten la luz incidente para malezas sensibles a la sombra (Altieri, 1996) Además, la menor cantidad de plantas hace más sensible el sistema de producción, ya que la disminución de plantas por el ataque de plagas causaría una disminución sensible de la producción

En adición a lo anterior, la disminución de la disponibilidad de tierras para cultivo por la restricción en el área del parque, antes mencionada, y la venta de tierras a ganaderos en la comunidad de Aguacate disminuyen cada vez más el periodo de descanso de las parcelas. Lo cual, también, favorece la incidencia de malezas en los cultivos. Esta situación se exagera porque para remediarla los productores usan herbicidas

Los pesticidas más comunes son los herbicidas y dentro de estos el más utilizado es el Paraquat, el 83.3% de los productores(as) lo aplican (fig 25). Este producto es tan tóxico que no tiene antidoto y sus efectos a la salud humana y de la fauna silvestre se relacionan con malestares respiratorios. En Estados Unidos tiene uso restringido. En Panamá esta en evaluación su restricción, para uso exclusivamente en parcelas alejadas de ecosistemas acuáticos y en cereales solo después de la inflorescencia. (Díaz Mérida y Lamoth. 1998)

El control de malezas en forma manual o mecánica es usado solo por el 28% de las familias, el restante 72% usan una combinación entre control químico y manual.

Figura 25. Métodos de control de malezas y herbicida más usado, en la subcuenca alta del río Trinidad. Año 2000



Fuente: Entrevistas y Observación Estructurada.

Según los productores(as) cultivos como el arroz, oteo y maíz han bajado la producción por las malezas. Ellos indican que las tierras ya no producen lo mismo que antes debido a la alta incidencia de malezas. Incluso cultivos como el arroz, uno de los principales cultivos en la dieta alimenticia de la zona, esta dejando de ser cultivado por esta razón.

Los productores se motivan ha usar herbicidas por los efectos visibles que producen, el bajo precio y costo en tiempo y mano de obra de su aplicación comparado con el control manual. Los que no practican el uso de herbicidas lo hacen más por escasez de efectivo o crédito que por conciencia o conocimiento de las consecuencias de usarlos.

Figura 26. Cultivo de yuca donde se ha usado paraquat.



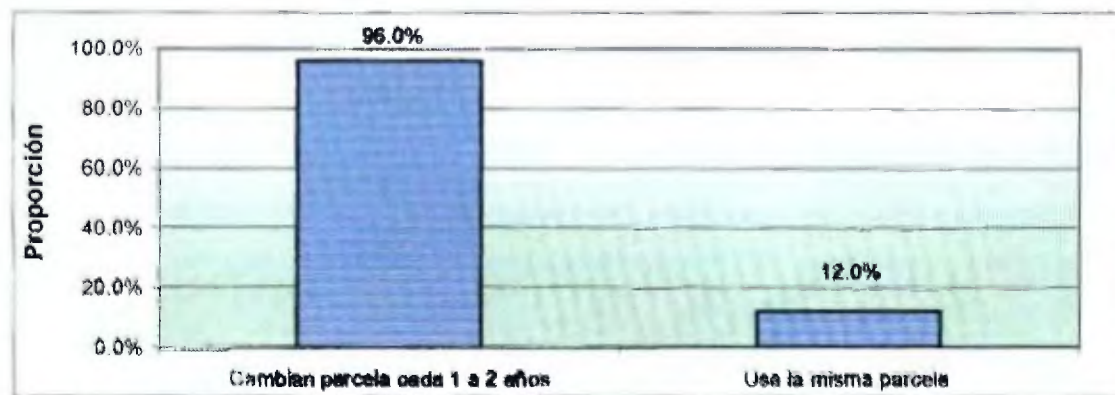
4.6.2 Rotación de cultivos.

La biodiversidad alta en parcelas tiene efecto en el reciclaje de nutrientes y en la estabilidad frente al ataque de plagas y enfermedades al sistema. (Altieri, 1994). Una de las formas de aumentar la biodiversidad temporal de un agroecosistema es la rotación de cultivos anuales. El principio aceptado para diseñar el ciclo de rotación es seguir la secuencia PEN-MEN-DON. Un cultivo poco extractor de nitrógeno (PEN) primero, luego uno muy extractor de nitrógeno (MEN) y finalmente uno donador de nitrógeno (DON) y posteriormente el ciclo se repite.

En la zona de estudio no se encontraron familias que siguieran un ciclo de rotación definido. Sin embargo, la práctica cultural de cambiar de parcelas puede tener iguales resultados si el periodo de descanso permite que el suelo recupere

su fertilidad y que se equilibren las poblaciones de plagas. Si una parcela es usada durante varios años o el periodo de descanso es corto (menor de 10 años en el trópico) el proceso de rotación de parcelas no equilibra las poblaciones de plagas, ni controla efectivamente malezas. En la subcuenca el 96% de las parcelas se usan solo 1 o 2 años (fig. 27) y después se deja que crezcan rastrojos.

Figura 27. Rotación de parcelas de cultivos anuales en la subcuenca alta del río Trinidad. Año 2000.



Fuente: Observación Estructurada y Entrevistas.

La creciente escasez de tierra para la agricultura por la venta de tierra a ganaderos está obligando a que el 12% de las familias usen la misma parcela todos los años para producir. Aunque, en el apartado sobre diversidad en la parcela se muestra alta diversidad de cultivos, la secuencia de uso y la siembra de cultivos que comparten las mismas plagas favorece su reproducción. En el caso de estas familias con escasez es más relevante el aprendizaje de ciclos de rotación como el PEN-MEN-DON y la siembra de plantas repelentes o hospederas de insectos depredadores de las plagas.

En el caso de los que practican periodos de ocupación por parcela de uno a dos años los periodos de descanso o rastrojo, como se llama en la zona, son menores de 5 años. Los ciclos de rotación de parcelas cortos no controlan las poblaciones de malezas y la fertilidad del suelo no se recupera a niveles sostenibles. Una planta mal nutrida es más susceptible al ataque de plagas.

Algunas ventajas de la rotación de cultivos han sido observadas por productores que han notado que al sembrar en el sitio donde hubo una planta de guandú (planta donadora de nitrógeno) el próximo cultivo crece mejor. Estos indicios son aproximaciones al comportamiento deseado.

5 Problemática fundamental de la subcuenca alta

La subcuenca alta del río Trinidad está sufriendo un deterioro progresivo, causado principalmente por las actividades agropecuarias en tierras categorizadas, como áreas para uso forestal o para la conservación de la vida silvestre como los parques nacionales (fig. 28), las prácticas de producción agropecuarias no sostenibles como la quema de rastrojos y pastos, el uso de agroquímicos sintéticos, y los cultivos en laderas sin prácticas de conservación de suelos; y la deforestación de los márgenes de ríos, quebradas, nacimientos y zonas de recarga hídrica que incumple la legislación forestal.

El bajo nivel de conciencia sobre el problema y sus consecuencias en la calidad de vida de la población residente, y la falta de estrategias de educación ambiental no formal, han producido bajos niveles de participación en la toma de decisiones y acciones para abordar la problemática. Otras causas que se

relacionan con el deterioro ambiental de la zona son: la pobreza extrema en que vive la mayoría de la población de la subcuenca alta y la pérdida de valores y cultura ancestral de uso racional del medio ambiente.

Prueba de cómo los valores de conservación de la naturaleza son las fig. 28 y 29 que representan los cambios en las comunidades y la visión del futuro de la comunidad que poseen los jóvenes. Es interesante notar que en el futuro el dibujo solo muestra obras de infraestructura como electricidad, mejores viviendas, etc., y el entorno natural (bosque) se ha perdido. Esto muestra que la población joven de las comunidades todavía no valora a los recursos naturales como parte importante del futuro deseado.

Figura 28. Mapa del futuro. Comunidad Cauchales. 1999.



Fuente: Grupos focales

Figura 29. Mapa del pasado. Comunidad Cauchales. 1999.



Fuente: Grupos focales

Figura 30. Potrero erosionado en tierra de vocación forestal.



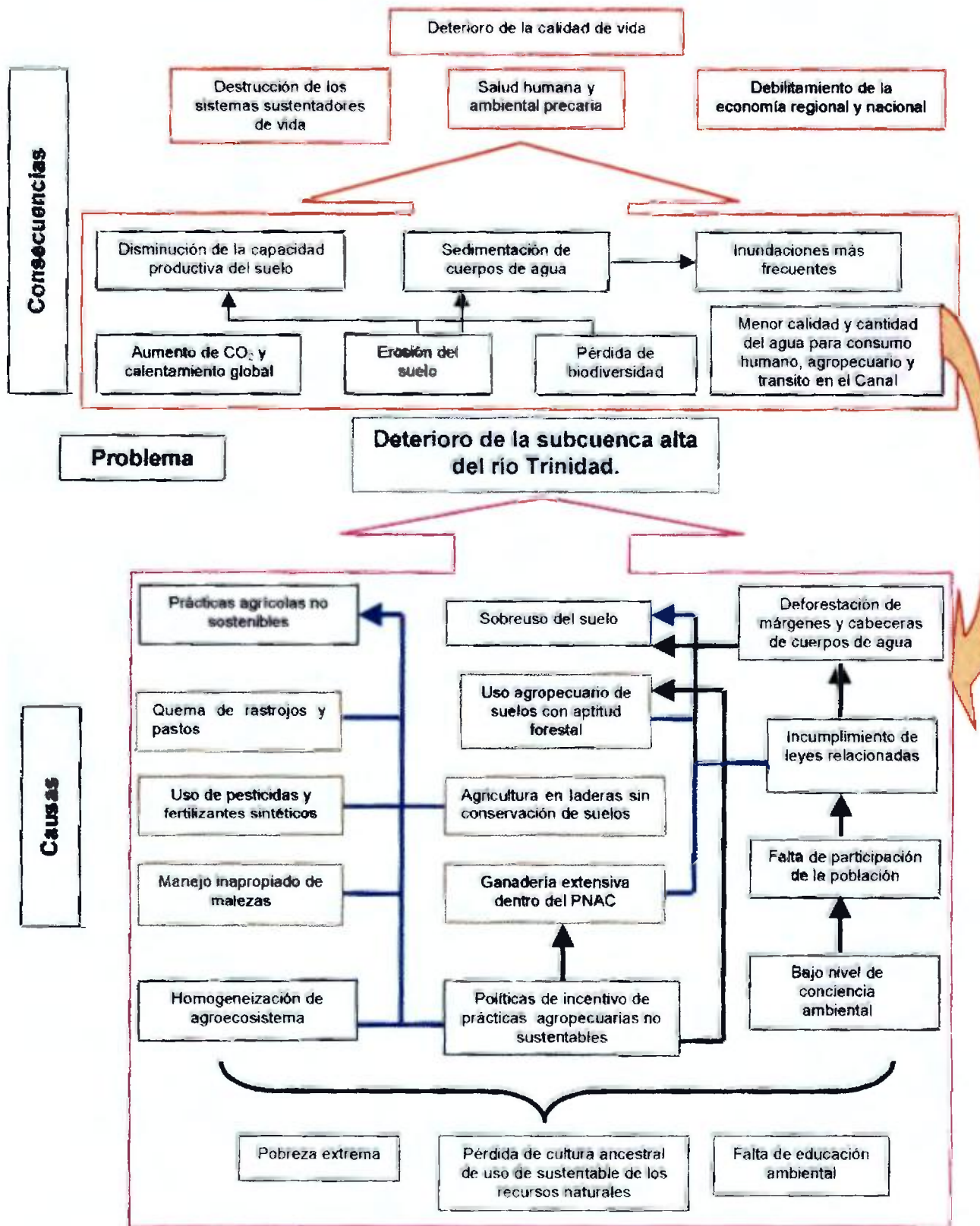
Las consecuencias del deterioro de la subcuenca pueden ser naturales como la erosión, la pérdida de biodiversidad, etc , sociales como el deterioro de la salud humana, y económicas como el debilitamiento de la economía regional causado por la disminución del caudal de los ríos. En conjunto afectan la calidad de vida de la población. La figura 31 presenta el árbol explicativo del problema.

Pasar de la situación problema a la situación objetivo (fig. 32) requiere de un proceso de educación ambiental que promueva el aprendizaje de los principios y las prácticas de la agricultura sostenible, y el ordenamiento territorial local, tomando en cuenta el conocimiento del entorno que poseen los productores(as).

6 Propuestas de solución.

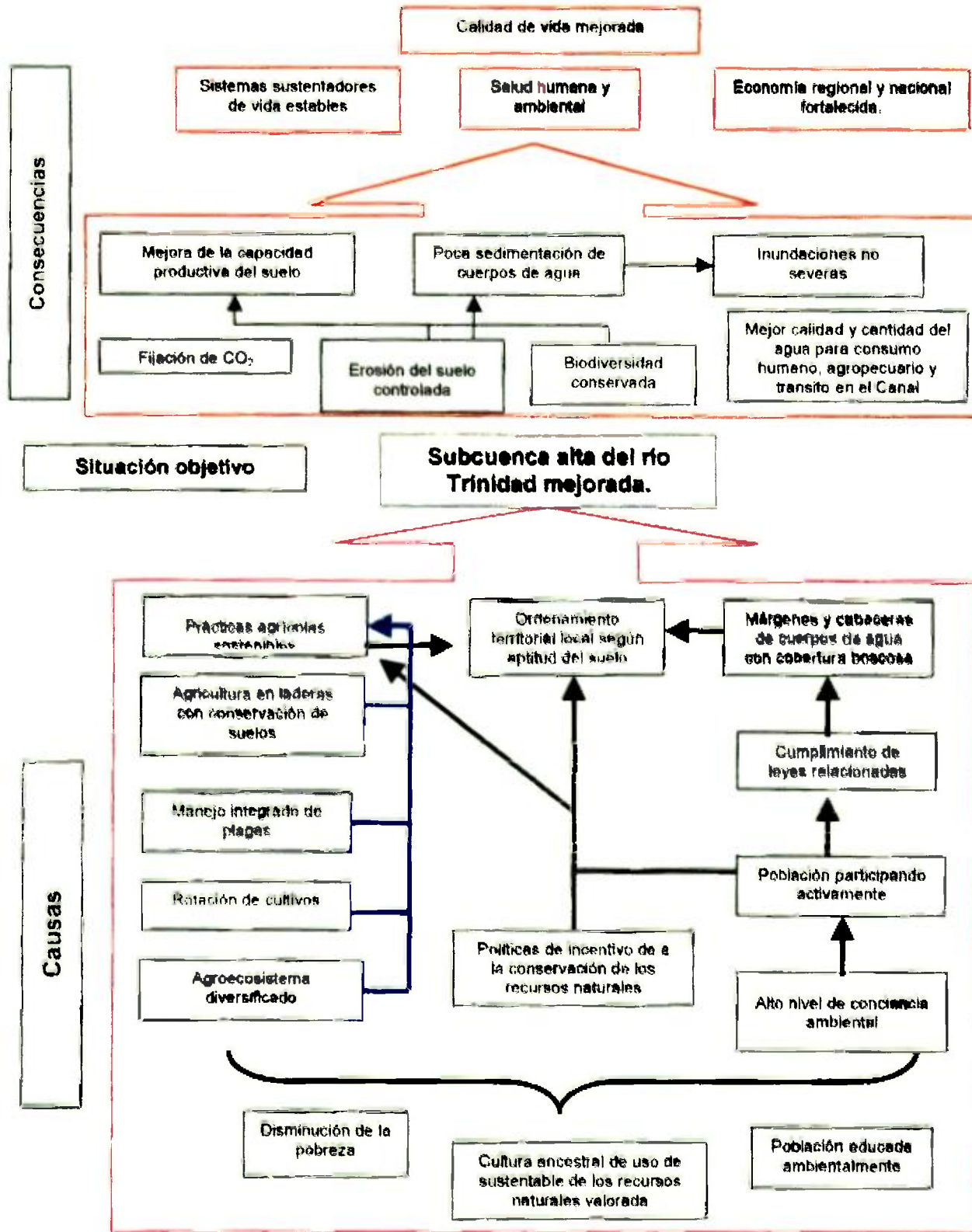
Las propuestas de solución se pueden agrupar en dos tipos: el cambio de las prácticas de producción agropecuarias actuales por prácticas agroecológicas y el ordenamiento local del territorio. Ambas son complementarias, pero la primera se concentra en el aprendizaje de tecnologías sostenibles y la segunda al logro de consensos entre los actores involucrados en el ordenamiento de la subcuenca alta del río Trinidad.

Figura 31. Árbol explicativo del deterioro de la subcuenca alta del Río Trinidad.



Fuente: Elaborado por el autor en base a los resultados del diagnóstico.

Figura 32. Situación objetivo de la propuesta de educación ambiental no formal.



Fuente: Elaborado por el autor en base a los resultados del diagnóstico.

6.1 Selección de las prácticas ambientales objetivos

No es posible abordar todas las causas de la problemática relacionadas con la producción agropecuaria al mismo, por ello, se seleccionaron las prácticas y comportamientos ambientales, que sirven de base para las áreas temáticas de la propuesta de educación ambiental, usando los criterios señalados en la metodología en el anexo 10 se presenta la matriz de selección de las prácticas y comportamientos ambientales objetivos

Las prácticas ambientales seleccionadas para cada dominio de recomendación o sistemas de producción se presentan en cuadro XI. Cada práctica ambiental tiene los comportamientos que obtuvieron mayor puntaje, eso significa que son los que poseen menos factores limitantes para su aprendizaje.

Como no es posible incluir en un solo programa educativo todos los comportamientos y prácticas ambientales, porque los productores aprenden mejor una o dos prácticas por año. En la medida que pongan en práctica lo aprendido pueden incluirse tres o cuatro prácticas por año.

Cuadro XV. Prácticas ambientales seleccionadas por dominio de recomendación

<i>Práctica ambiental</i> <i>Dominio de recomendación</i>	<i>Sistema de producción I</i>	<i>Sistema de producción II</i>
Conservación de recursos hídricos	Mantenimiento y reforestación del bosque en quebradas y nacimientos	Reforestación y mantenimiento del bosque en los márgenes del río Trinidad
Conservación de suelos	No quema de rastrojos para la siembra de cultivos Siembra en hileras a nivel	No quema de pasto
Mantenimiento de la fertilidad del suelo.	Cultivo de cultivos leguminosos en las parcelas de rastrojos	Siembra de árboles leguminosos en forma dispersa
Manejo forestal multiuso	Siembra de árboles leguminosos como cercas vivas No tala de árboles multiuso en las parcelas de monte	Siembra de árboles leguminosos como cercas vivas No tala de árboles de uso múltiple en los potreros
Mejora de la diversidad de cultivos	Cultivo de al menos tres cultivos anuales rentables y ecológicamente compatibles en la parcela de monte Cultivo de no < de 3 de plantas para consumo familiar en la parcela de monte	Siembra de árboles leguminosos como cercas vivas No tala de árboles de uso múltiple en los potreros
Manejo de plagas.	Rotación de cultivos con ciclo PEN - MEN - DON Asociar los cultivos en densidades altas para competir con las malezas	

Fuente: Elaborado por el autor

6.2 Selección de criterios para el ordenamiento local de territorio.

Los criterios de ordenamiento local del territorio son las categorías de uso agrícola, pecuario, forestal / agroforestal, que se describe en el apartado sobre aptitud de uso del suelo del capítulo III y la normativa de la legislación forestal de los artículos 23 y 24 sobre mantenimiento de bosques en márgenes de fuentes y cursos de agua (ver anexo 6 apartado de conservación de los recursos hídricos), y el Plan de Manejo del Parque Nacional Altos de Campana

CAPITULO IV

PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL

Capítulo IV

Propuesta de Educación Ambiental No Formal para Contribuir al Manejo Integral de la Subcuenca Alta del Río Trinidad.

Este capítulo presenta la propuesta de educación ambiental para contribuir al manejo de sostenible de la subcuenca alta del río Trinidad. Se sustenta en el análisis de la situación de la subcuenca.

La propuesta es una hipótesis de trabajo que presenta ideas orientadoras para el abordaje educativo de las causas del deterioro ambiental de la subcuenca. La base de la metodología didáctica es la investigación participativa de los problemas agroecológicos enfrentados por la población que vive o trabaja en el área.

1 Justificación de la propuesta de educación ambiental.

Las cuencas hidrográficas están conformadas por componentes biofísicos (suelo y agua), biológicos (flora y fauna), y antropocéntricos (socioeconómicos, culturales, institucionales), que se interrelacionan entre sí. Los recursos naturales como el agua, suelo, y biodiversidad son renovables, si se reponen por vía natural o por la intervención humana, por el contrario, no son renovables cuando no se pueden reponer en un periodo significativo, en términos de las actividades humanas a que son sometidos.

Cuando se maneja integralmente una cuenca hidrográfica se busca aprovechar y conservar los recursos naturales en función de las necesidades humanas, para alcanzar una adecuada calidad de vida en armonía con su medio.

ambiente. Considerando que las nuevas generaciones, también, necesitarán de estos recursos en cantidad y calidad

La cuenca hidrográfica del canal de Panamá, desempeña un papel vital para el desarrollo del país. Por esta razón su manejo integral es vital para Panamá. Aunque, los esfuerzos por manejar la cuenca se remontan a los años 80's y las primeras políticas en materia de educación ambiental son de principios de los 90's, hasta la fecha no se han logrado cambios en las prácticas de uso de los recursos naturales. Esta situación es mayor envergadura en la subcuenca alta de río Trinidad, prueba de ello es el deterioro ambiental que presenta

Como establece el "Congreso sobre Educación y Formación Ambiental", de 1987, las estrategias nacionales a largo plazo deben partir de los objetivos de la educación ambiental, definidos sobre la base de la realidad social, ambiental y ecológica de la sociedad y de los objetivos de desarrollo económico previstos por cada país o región (Novo 1998). Esta propuesta se contextualiza por medio de un diagnóstico socioambiental, cultural, y de educación ambiental de la subcuenca alta del río Trinidad, que sirve de base para definir los contenidos, metodología y evaluación de la propuesta de estrategias de educación Ambiental no formal para contribuir al manejo integral de dicha subcuenca

El ámbito de la educación ambiental no formal hasta la fecha carece de políticas y estrategias educativas definidas. Este contexto es todavía más débil en el entorno rural, especialmente con los jóvenes y adultos. Ya que la cuenca hidrográfica es unidad de planificación y análisis de la problemática ambiental, y

las fincas o grupos de fincas son las unidades de intervención y manejo, las estrategias educativas deben dirigirse a modificar la parcela familiar

El diagnóstico muestra que la problemática ambiental de la subcuenca es causada principalmente por el uso agropecuario de tierras con aptitud de uso forestal o de parque nacional, las prácticas de producción agropecuarias no sostenibles como la quema de rastrojos y pastos, el uso de agroquímicos sintéticos, y los cultivos en laderas carentes de prácticas de conservación de suelos; y la deforestación de los márgenes de ríos, quebradas, nacimientos y zonas de recarga hídrica

Como respuesta esta problemática en el capítulo III se seleccionaron las prácticas ambientales con mejores posibilidades de ser aprendidas por los productores de la subcuenca (ver cuadro XIII y anexo 10) Tomando como base temática la problemática ambiental y como estrategia la experimentación participativa se diseñó la propuesta de educación ambiental no formal que se describe en este capítulo

2 Objetivos.

Los objetivos de aprendizaje de la propuesta expresan las capacidades y competencias necesarias para el abordaje de la problemática ambiental en la subcuenca alta y en el ámbito regional y global. Estos son

- Aprender a resolver problemas tomando en cuenta las restricciones ambientales y los principios de la agroecología, con poco apoyo de agentes externos

- Interpretar las interrelaciones entre el deterioro de la subcuenca alta del río Trinidad y los problemas de producción, salud y en general de calidad de vida en las comunidades
- Valorar el conocimiento local y los valores culturales del trabajo grupal en la resolución de los problemas socio-naturales de la comunidad

3 Estrategia general de la propuesta.

La propuesta de educación ambiental para contribuir al ordenamiento y manejo de la subcuenca alta del río Trinidad debe ser considerada como una hipótesis provisional de trabajo que guiará la actividad educativa. Durante el proceso de ejecución se deben hacer modificaciones de acuerdo a los cambios, impulsos y retrocesos descubiertos por la evaluación. Tampoco, la propuesta es intensiva en detalles, pues la intención es proponer ideas orientadoras de un proceso educativo ambiental dirigido a contribuir al manejo sostenido y el ordenamiento de un territorio, en este caso la subcuenca alta del río Trinidad.

La metodología didáctica propuesta está basada en la investigación participativa. Cuando se emplea la investigación como metodología didáctica las actividades de enseñanza-aprendizaje se organizan en torno al planteamiento y resolución de los problemas relacionados con el medio socio-natural, con el objetivo de hacer evolucionar las concepciones y la práctica de los participantes (Porlán, 1995 b)

Parte de la evolución de la práctica de los productores(as) es el aprendizaje de tecnologías de uso sustentable de recursos naturales como el

suelo, agua y bosque. También, el aprendizaje de herramientas de toma de decisiones que faciliten a los productores(as) su participación conscientemente en los procesos de ordenamiento del uso del territorio, tanto en el ámbito de la parcela familiar como de la comunidad, o de la subcuenca.

Es necesario aclarar que el objetivo de ésta propuesta de educación ambiental no es enseñar tecnologías, ni tampoco comportamientos conductistas de postura cerradas que enseñen soluciones únicas para los problemas ambientales de la subcuenca. La intención de propuesta es que las personas - sean estos hombres y mujeres, jóvenes, adultos o niños - que participen en el proceso de educación ambiental no formal, construyan su propio pensamiento y acción, como un acto libre y autónomo en el que el educador ambiental es un facilitador de los aprendizajes básicos, para que el proceso de construcción de saberes avance.

Una recomendación de CIAT, dice que es importante equipar a los agricultores de escasos recursos con tecnologías de producción ambientalmente seguras. Sin embargo, una tarea mucho más difícil y esencial es encontrar maneras de organizar y motivar a las comunidades para que se responsabilicen del manejo de la tierra u ordenamiento territorial. Sin organizaciones sólidas en para vincular a los diversos actores y grupos interesados, las soluciones basadas solamente en tecnologías mejoradas son, en el mejor de los casos, como remiendos en un techo con goteras (CIAT 1999).

En el diagnóstico de la subcuenca alta del río Trinidad se identificaron dos conflictos básicos de uso del suelo. El primero, es cuando el suelo se usa para

actividades productivas acordes con la capacidad o aptitud de uso, pero el tipo de manejo aplicado deteriora el ambiente (quema, uso de pesticidas, etc.) El segundo caso, es cuando las actividades de agricultura migratoria y ganadería extensiva se realizan en tierras con capacidad o aptitud de uso menos intensiva, como el uso forestal o de área protegida (parque nacional), que por consiguiente, requieren del ordenamiento territorial a nivel local

Para abordar los conflictos se proponen dos tipos de estrategias educativas. La primera, orienta el aprendizaje de las interacciones entre los elementos ambientales y las actividades humanas. De esta forma, los participantes redescubren su realidad y buscan alternativas de solución tecnológica a los problemas agroecológicos o de uso sustentable de los recursos naturales. Esto se logra a través de un proceso de experimentación. La segunda, debe encaminarse a fortalecer la capacidad de negociación de las comunidades. De esa forma, el proceso de concertación de los usos del territorio entre las familias, comunidades y instituciones encargadas del ordenamiento territorial de la subcuenca -ANAM en conjunto con la ACP- se facilite

3.1 Estrategias para el aprendizaje de prácticas ambientales de ordenamiento parcelario.

Los sistemas de producción dominantes en la subcuenca son una combinación entre la revolución verde o agricultura de altos insumos externos con la agricultura migratoria de roza y quema

Las prácticas de producción que deterioran los recursos naturales de la subcuenca alta son. la quema de rastrojos y pastos, el uso de pesticidas,

herbicidas y fertilizantes sintéticos, la homogenización de los agroecosistemas y la falta de prácticas de conservación de suelos, recursos hídricos y forestales. Una descripción detallada de estas prácticas y sus efectos se presenta en la sección de prácticas y comportamientos ambientales del capítulo III.

Los dos sistemas de producción dominantes de la subcuenca alta tienen restricciones a considerar en la propuesta. *El sistema I* es manejado por familias con escasos recursos económicos, que viven en las comunidades de la subcuenca o en comunidades cercanas. *El sistema II* es manejado por familias asalariadas, ya que los propietarios no viven en la zona.

Ambos sistemas de producción requieren de un rediseño u ordenamiento parcelario utilizando los principios agroecológicos siguientes.

- Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimizando la disponibilidad de nutrientes y balance del flujo de nutrientes
- Disminución de las pérdidas de suelo y agua manteniendo la cobertura del suelo, controlando la erosión, y manejando el microclima
- Diversificación vegetal y animal tanto en especies o genética como en tiempo y espacio.
- Reducción de las pérdidas por insectos, enfermedades y malezas, mediante medidas preventivas, el estímulo de la fauna benéfica, etc.

Estos principios se aplican en las prácticas ambientales seleccionadas para cada sistema de producción (cuadro XI). La implementación de las prácticas requiere de un proceso de enseñanza - aprendizaje. Para su diseño, además, de la base de la educación ambiental se han tomado en cuenta algunas

recomendaciones provenientes de disciplinas como la extensión agrícola y el desarrollo rural

El proceso educativo debe ser diferente para cada grupo participante. Las familias que practican el *sistema de producción I* tienen oportunidad de participar en un proceso educativo de tipo presencial. En cambio los propietarios de las fincas del *sistema de producción II* pueden ser abordados por medio de estrategias de educación a distancia o por métodos de extensión agropecuarios basados en los medios de comunicación masiva. La propuesta de educación ambiental no formal se centra en el primer grupo de familias porque son la población residente y, por tanto, interactúan diariamente en la subcuenca.

3.1.1 Principios que guían la estrategia

La sustentación teórica de la propuesta se desarrollo en el capítulo uno. Sin embargo, a continuación se complementa con planteamientos específicos, como el de *Rolando Bunch*, que recomienda limitar la tecnología, su experiencia ha demostrado que los productores(as) aprenden bien dos o tres innovaciones en un año. También, recomienda experimentar las nuevas innovaciones antes de ponerlas en práctica en toda la parcela. Pero experimentando en parcelas pequeñas, porque los productores(as) de subsistencia no pueden tomar el riesgo de aplicar una innovación en toda la parcela, ya que de no tener éxito la nueva tecnología perderían su única fuente de alimento e ingresos. Una última consideración es el iniciar el proceso de aprendizaje con innovaciones que produzcan éxito rápido y reconocible (Bunch 1986).

CIAT, señala que la decisión sobre si una innovación es aplicable al sistema de producción no es puramente técnica, requiere además de la comprensión de las necesidades humanas que se intentan satisfacer mediante el cambio. La gente involucra muchos objetivos y necesidades en la toma de decisiones. Por ejemplo, las lógicas de producción pueden ser la reducción de riesgos, la disminución de costos, y la obtención de resultados en el corto plazo, etc. y no solo el aumento de la producción o la conservación ambiental como creen la mayoría de los agentes externos (CIAT 1996)

Otros autores como *Rolin y Pretty*, agregan que es importante reconocer que la gente local esta siempre envuelta en el aprendizaje activo, en reinventar las tecnologías, en adaptar sus sistemas de producción y sus estrategias de subsistencia. Comprender y apoyar estos procesos de innovación y experimentación agrícola ha llegado a ser un importante enfoque en la facilitación de la agricultura sustentable (Rolin y Pretty 1997),

Porlan señala que uno de los principios del conocimiento personal en la teoría constructivista es que el conocimiento está guiado por el interés (Porlan 1996). La implicación didáctica de este principio es que para se aprenda la temática propuesta debe responder a las necesidades o problemas sentidos por los participantes. En complemento *Kaimowitz*, indica que la participación activa de los productores(as) facilita la identificación de alternativas atractivas para ellos y apropiadas para sus condiciones (Kaimowitz 1995). Sin embargo, en el caso de los problemas de degradación ambiental muchas veces los productores no tienen conciencia de la existencia del problema. Promover alternativas de

solución no necesariamente corresponde a una necesidad sentida por los productores(as). Por lo tanto, primero hay que demostrar que existe un problema.

La propuesta busca involucrar a la gente en un proceso innovación y autogestión, a través del cual puedan seguir desarrollando sus propios sistemas de producción. Es más importante que aprendan a evaluar en forma sistemática las alternativas de solución que aprendan una solución en particular. Por la dinámica de los sistemas de producción siempre se descubren tecnologías que pueden generar mejores resultados, o las condiciones del mercado provocan que la gente modifique su sistema de producción. Sin embargo, siempre tienen que evaluar la nueva una alternativa de solución (puede ser una tecnología o práctica ambiental), si aprender a evaluar la adaptación a las condiciones biofísicas, culturales, económicas, y de mercado, aprenden a aprender y a hacer. Esto combinado con la toma de conciencia ambiental por la puesta en práctica de los principios y conocimientos de las interacciones con el ambiente y el hombre, fortalece el aprender a ser y a conocer.

3.1.2 Proceso de educación ambiental no formal basado en la experimentación de prácticas ambientales.

Tomando en cuenta todo lo anterior y los resultados del diagnóstico donde se identificaron prácticas ambientales con posibilidades de ser aprendidas. Se propone para el primer año dos prácticas relacionadas con el mejoramiento del suelo (la no quema y el uso de abono verde). Durante los siguientes años y

Cuadro XVI ETAPAS Y RESPONSABLES DEL PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN DE PRÁCTICAS AMBIENTALES

Etapas del Programa	Responsabilidad Principal
1 Motivación para la participación	1 El equipo responsable del programa
2 Comprensión de la problemática agroecológica y selección del tema a investigar	2 El equipo responsable del programa y los participantes con apoyo del equipo
3 Elección del Comité de Investigación Agroecológico Comunal	3 Los participantes
4 Planeación del ensayo	4 El comité con apoyo del equipo responsable
5 Montaje del ensayo	5 El comité
6 Evaluación del ensayo	6 El comité con apoyo del equipo responsable
7 Devolución de resultados a la comunidad	7 El comité

Fuente El autor

Durante el proceso de experimentación se aprende mediante la investigación y se fortalece la capacidad organizativa de la comunidad para resolver problemas comunes por medio del CIAL. También, como se aprecia en el cuadro XII, la responsabilidad por el manejo del proceso es creciente hacia el comité, de esta forma se fomenta la autogestión.

A continuación se presenta el desarrollo del proceso de educación ambiental no formal basado en la experimentación de prácticas ambientales y la capacitación requerida para desarrollarse. El cronograma del proceso se presenta en el anexo 9.

3.1.2.1 Motivación para la participación comunitaria en el proceso educativo.

Esta etapa cruza todo el proceso ya que la motivación es el motor que hace caminar la construcción de una nueva realidad. Todas las etapas presentan actividades y objetivos de motivación para la participación y la acción. En primer momento se realiza una asamblea informativa.

Datos Generales:

- **Denominación de la actividad:** *asamblea informativa*
- **Participantes:** *productoras o productores de cada comunidad de la subcuenca alta del río Trinidad*
- **Intensidad en horas:** *2 horas*
- **Sede:** *la escuela de cada comunidad*

Objetivos:

- Dar a conocer las etapas del proceso de experimentación participativa de prácticas agroecológicas
- Motivar la participación de miembros de la comunidad en el proceso educativo

3.1.2.2 Comprensión de la problemática agroecológica y selección del tema a investigar

Esta etapa es un proceso de capacitación de cuatro módulos que hacen un recorrido desde la importancia de mejorar el suelo y las causas de su deterioro hasta la identificación de problemas y selección de alternativas de solución y los conceptos básicos del ensayo y las funciones del CIAL. El objetivo de esta etapa es proveer de la base teórica y práctica para identificar problemas, causas, consecuencias, relacionadas con el uso del suelo y fortalecer la capacidad de toma de decisiones a través de la priorización de problemas y selección de soluciones

Datos Generales:

- **Denominación de la actividad:** *capacitación sobre "¿Cómo mejorar el suelo para lograr una producción agrícola sostenible?"*

- **Participantes:** *productoras o productores de las comunidades de la subcuenca alta del río Trinidad*
- **Intensidad en horas:** *24 horas, distribuidas en jornadas de 6 horas una vez por semana Para totalizar 4 jornadas*
- **Sede:** *escuelas de cada comunidad o casa comunal*

Justificación de la capacitación.

Los productores(as) de la subcuenca alta practican la agricultura de subsistencia de tipo migratoria pues cambian de parcela cada uno o dos años. La tecnología usada es la quema de rastrojos, durante los meses de marzo y abril. Seguido siembran y realizan un control de malezas con herbicidas para disminuir el efecto de competencia durante la fase de crecimiento de los cultivos.

Las tierras son de topografía inclinada (20% al 40% de pendiente), con texturas arcillosas, y profundidad de suelo superiores a 50 cm. El periodo de lluvias intenso de mayo a diciembre y junto a las pendientes pronunciadas favorece la erosión continua haciendo frágiles los suelos de la región.

Durante los últimos años los productores han observado una disminución en los rendimientos de los cultivos, que atribuyen a la mayor incidencia de malezas y una reducción en el caudal de las fuentes de agua en época seca.

Una de las causas principales de la disminución de la producción es la erosión, favorecida con la quema de rastrojos. Esta práctica no solo elimina la cobertura vegetal del suelo, también, la materia orgánica responsable de mantener la fertilidad y la capacidad de retención de agua y nutrientes del suelo. Al perderse la cobertura se facilita la erosión. Entre otras consecuencias de la quema están la reducción de la infiltración del agua y de la profundidad efectiva

del suelo; disminuyendo así la capacidad de retención de agua del suelo (Norman y Douglas 1996) La quema de rastrojos también contribuye al calentamiento global al liberar dióxido de carbono a la atmósfera

Unido a lo anterior el uso de herbicidas afecta la fauna acuática y silvestre, la salud humana, y crea dependencia de un insumo externo al sistema de producción

El proceso de capacitación trata las causas de la disminución de la producción, pero busca principalmente que las productoras(es) descubran las causas y así valoren los efectos y las causas. De esa forma, pueden definir mejores curso de acción para mantener la producción agrícola, pero sin deteriorar la base de recursos naturales y el ambiente en general

Objetivos Generales.

- Evaluar las causas y efectos del uso de prácticas de cultivo en la producción agrícola sostenible y en la cuenca
- Aplicar los principios de la producción agrícola sostenible en el rediseño de sus parcelas.
- Valorar participación comunitaria en la solución de problemas agroecológicos comunes
- Conocer los conceptos básicos de la experimentación agroecológica local

Programación analítica.

La programación analítica de esta capacitación se presenta en los módulos del 1 al 4

Programaciones analíticas

MODULO No. 1 "Importancia del suelo en la agricultura"

Duración: 6 Hr

Objetivo general del modulo: Evaluar la importancia y los problemas del suelo para la producción agrícola sostenible de sus parcelas

Objetivos específicos	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un ambiente de confianza 	1 Presentación	<p><i>El fósforo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ cada participante enciende un fósforo dice su nombre y expectativa de la capacitación, antes que se apague 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rollo de hilo ▪ Libreta de apuntes 	<p>Evaluación diagnóstica Por valoración de las respuestas a las preguntas</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Motivar la participación en todo el proceso 	2 Aclaración de expectativas	<p>Se explican los objetivos y la metodología del proceso de capacitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Carteles con los objetivos • Copias del programa para los participantes 	
<ul style="list-style-type: none"> • Definir el suelo y su composición 	3 ¿Qué es el suelo? y ¿Cómo esta compuesto? <ul style="list-style-type: none"> • ¿Para sirve el suelo? 	<p><i>Lluvia de ideas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se pregunta la definición del suelo y sus componentes ▪ Se escriben las ideas en tarjetas ▪ Se ordenan según similitudes <p>Demostración de las diferentes texturas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se forman 2 grupos ▪ Se humedecen las muestras de suelo y se frotan entre los dedos ▪ Cada grupo saca conclusiones sobre los suelos 	<ul style="list-style-type: none"> • Papelones • Pilotes • Cinta adhesiva • Muestras de diferentes suelos de las parcelas • Agua 	

<ul style="list-style-type: none"> • Comprender como se forma el suelo • Establecer la relación entre el suelo y la producción sostenible • Valorar los criterios de clasificación de suelos locales 	<p>4 ¿Como se forma el suelo?</p> <p>5 ¿Cómo es un suelo bueno para la agricultura?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertilidad (materia orgánica) • Humedad • Profundidad 	<p><i>Exposición dialogada.</i> Sobre la formación del suelo</p> <p><i>Demostración de la importancia de la materia orgánica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se forman dos grupos • Se pesa cantidades iguales de suelo y estiércol seco, se colocan en las bolsas de tela por separado • Se introducen las bolsas en las cubetas con agua • Se pesan las bolsas por separado y se anota el peso • Cada grupo saca conclusiones <p><i>Discusión en grupo</i> Sobre las características de un suelo bueno y cómo estas ayudan a la producción agrícola</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rocas de la zona, fotos perfiles de suelo • Bascula • Estiércol seco • Suelo • Cubetas con agua • 4 bolsas de tela • Pizarra • Tiza • Papel y lápiz 	<p>Evaluación formativa por medio de preguntas y resultados de las demostraciones y discusiones de los grupos</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Internalizar los efectos de las prácticas de cultivo que dañan el suelo 	<p>6 ¿Qué daña el suelo de nuestras parcelas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La quema • La erosión 	<p><i>Discusión de gabinete</i> Dos grupos uno sobre la erosión y otro sobre la quema. Cada grupo contesta estas preguntas ¿cómo daña el suelo la quema? ¿qué beneficio nos trae quemar? ¿qué ayuda a que se lave el suelo? ¿qué daño causa si se lava el suelo?</p> <p>Plenaria de resultados de los grupos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papel y lápiz • Pizarra y tiza 	
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar el estado del suelo de las parcelas de los participantes 	<p>7 ¿Cómo es el suelo de nuestra parcela? Y ¿cómo es el del bosque?</p>	<p><i>Recordo por las parcelas cercanas de los participantes y por un área boscosa</i> Comparar los cambios y sus efectos</p> <p><i>Tarea</i> Cada participante describirá el suelo de su parcela en la próxima sesión</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque cercano • Parcelas de participantes • Libreta para apuntes 	<p>Evaluación sumativa observación sistemática de la identificación de problemas por los participantes</p>

MODULO No. 2 "Cómo mejorar el suelo de su parcela?"

Duración: 10 Hr repartidas en dos días Incluye una gira de observación de 4 hr

Objetivo general del modulo: Analizar las practicas y acciones necesarias para sostener la producción agrícola a través del mejoramiento del suelo

Objetivos específicos	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un ambiente de confianza • Valorar lo aprendido en la jornada anterior 	1 Animación 2 ¿Qué problemas encontramos en nuestra parcela?	Canasta revuelta. <i>Presentación oral de la tarea</i> <ul style="list-style-type: none"> • Los problemas encontrados en las parcelas <i>Resumen de los problemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sillas formando un círculo ▪ Pizarra y tiza 	Evaluación diagnóstica a través de las presentaciones de la tarea
<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar la disminución de la erosión y el aumento de la materia orgánica con la producción agrícola sostenible 	3 ¿Cuáles son las formas de manejar el suelo? <ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la erosión • Aumentar la materia orgánica 	<i>Exposición dialogada</i> sobre las formas para manejar el suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra y tiza ▪ Carteles sobre los efectos de disminuir la erosión y aumentar la materia orgánica 	
<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar los principios de la disminución de la erosión en las prácticas de manejo de rastrojos y cultivos de cobertura 	4 ¿Cómo disminuir la erosión? <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de rastrojos • Cultivos de cobertura (abonos verdes) 	<i>Demostración</i> del efecto proteger el suelo con rastrojos y cobertura <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se simula la lluvia en un suelo con y sin rastrojos (con quema y sin quema) ▪ Se observa cuanta agua escurre de las pequeñas parcelas ▪ Se comentan los resultados y se concluye sobre los efectos de la cobertura del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dos regaderas ▪ Agua ▪ Dos cubetas ▪ Dos tubos o cañas de bambú ▪ Azadones ▪ Libreta de notas 	Evaluación formativa A través de escalas de observación

<ul style="list-style-type: none"> • Interesar a los participantes sobre las formas de aumentar la materia orgánica • Intercambiar experiencias con otros productores que han aplicado el manejo del suelo • Valorar el cambio de prácticas de manejo de suelo 	<p>5 ¿Cómo aumentar la materia orgánica del suelo?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminuir las quemas • Usar abonos verdes • Sembrar arboles 	<p><i>Gira de observación a la parcela de un agricultor que no quema y usa abono verde</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se explica el objetivo de la gira ▪ Se presenta y discute la guía de observación ▪ Se visita la finca del Sr. Restituto Rivera de El Cacao ▪ Se hace una discusión grupal de lo observado, que ha mejorado el suelo en la finca <p><i>Entrevista colectiva al agricultor propietario de la finca</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicar la metodología ▪ Los participantes preguntan sobre interrogantes surgidas en la gira 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Guía de observación ▪ Libreta de notas 	<p>Evaluación sumativa por medio de la discusión sobre lo observado en la gira</p>
---	--	---	---	---

MODULO No. 3 "Que podemos cambiar en nuestra parcela?"

Duración: 6 Hr

Objetivo general del modulo: Planificar proyectos familiares aplicando los conocimientos aprendidos

Objetivos específicos	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un ambiente propicio para la planificación 	1 Animación	<p><i>El nudo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se forma una cadena de personas tomadas de la mano • Se hace un nudo sin soltarse las manos y se comenta la experiencia 	Lugar espacioso	Evaluación diagnóstica por medio de preguntas y respuestas durante el repaso
<ul style="list-style-type: none"> • Recordar lo aprendido en las jornadas anteriores 	2 Repaso de lo estudiado hasta la fecha	<p><i>Exposición dialogada</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presentan los resultados de jornadas anteriores • Se pregunta sobre la posibilidad de aplicar lo tratado en la capacitación 	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra y tiza • Papelones de resultados de las jornadas anteriores 	Evaluación formativa por medio de preguntas y respuestas durante la el diseño del plan
<ul style="list-style-type: none"> • Concretizar en un plan las opciones se ofrecen para el desarrollo de las parcelas 	3 Planifiquemos los cambios de nuestra parcela	<p><i>Plan de finca</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se reúne a los participantes por familia • Se dibuja la parcela en su estado actual y se listan los problemas • Se plantean las soluciones de corto plazo (1 a 3 años) y largo plazo por separado • Se dibuja la parcela con los cambios y se establecen los recursos disponibles o no en la zona (situación objetivo de ordenamiento parcelario) • Se presentan los planes individuales en plenaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Papelones y pilotes • Cinta adhesiva • Libreta de notas 	Evaluación sumativa Se realizara por medio de una escala de observación aplicada a los proyectos familiares durante su elaboración y presentación

MODULO No. 4: "¿Cómo probamos las soluciones en nuestras parcelas?"**Duración:** 6 Hr**Objetivo general del modulo:** Valorar el trabajo grupal en la toma de decisiones y en la solución de problemas comunes a través de la experimentación

Objetivos específicos	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crear un ambiente propicio para la planificación ▪ Recordar lo aprendido en las jornadas anteriores ▪ Aplicar la toma de decisiones grupales 	<p>1 Animación</p> <p>2 Repaso de lo estudiado hasta la fecha</p> <p>3 Selección de dos problemas comunes y sus alternativas de solución</p>	<p><i>El nudo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se forma una cadena de personas tomadas de la mano ▪ Se hace un nudo sin soltarse las manos y se comenta la experiencia <p><i>Exposición dialogada</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se presentan los resultados de jornada anterior con un listado de problemas comunes o que se repiten en la mayoría de las parcelas <p><i>Matriz de priorización de problemas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar el propósito de la actividad • Explicar como se usa la matriz y llenarla con los problemas • Comparar el problema uno (fila 1) con el problema dos (columna 2) preguntando ¿cual problema es más importante? Ver ejemplo • Se ordenan los problemas por frecuencia <p><i>Flujograma de identificación de soluciones locales o introducidas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El problema priorizado se escribe en la parte superior de la pizarra o papelógrafo 	<p>Lugar espacioso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pizarra y tiza ▪ Papelones de resultados de las jornadas anteriores ▪ Papelones con matriz de doble entrada ▪ Pilotes ▪ Cinta adhesiva ▪ Libreta de notas ▪ Papelones con flujograma ▪ Pilotes ▪ Cinta adhesiva ▪ Libreta de notas 	<p>Evaluación diagnóstica por medio de preguntas y respuestas durante el repaso</p> <p>Evaluación formativa por medio de preguntas y respuestas durante la toma de decisiones y la lectura dialogada</p>

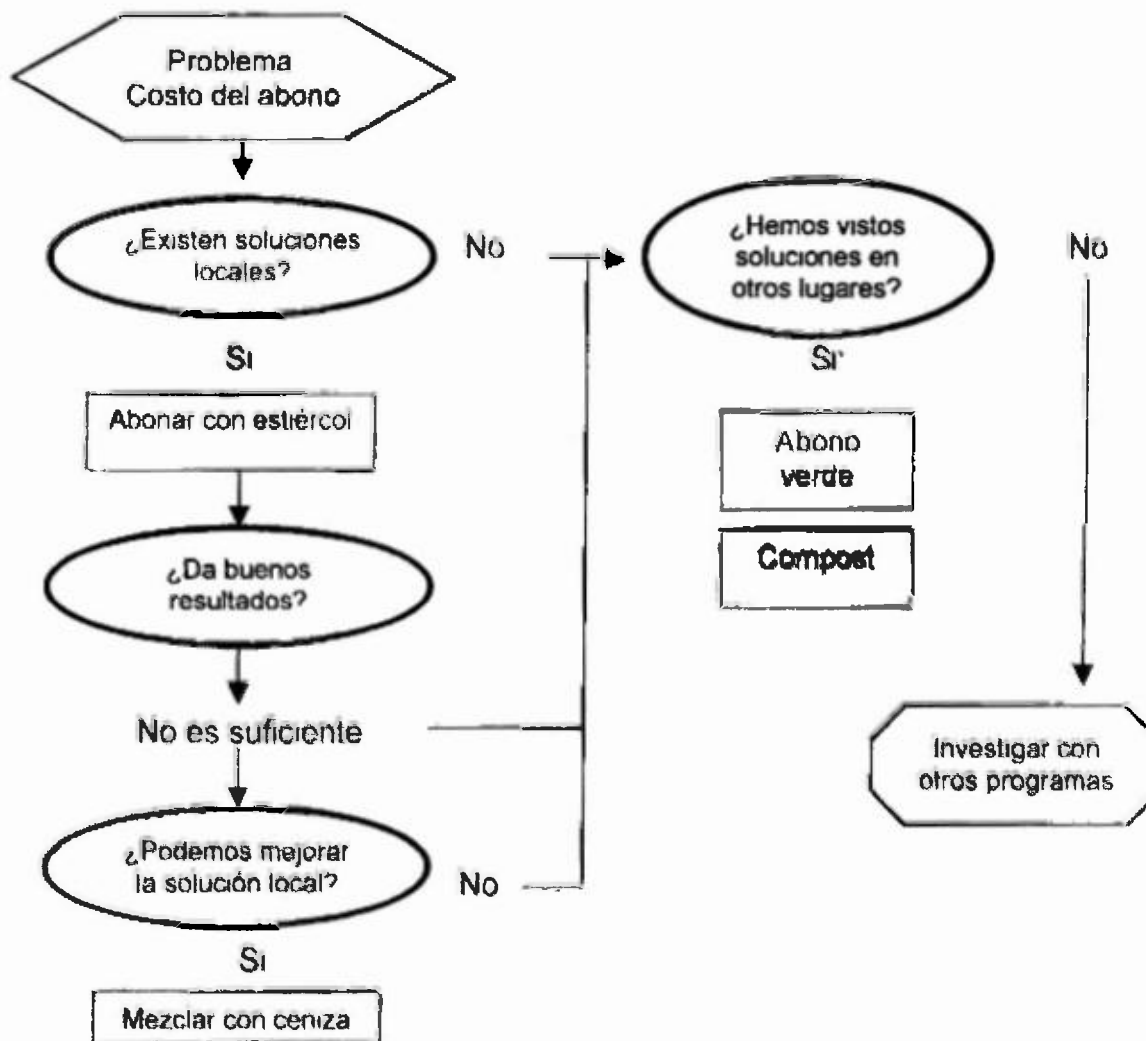
<ul style="list-style-type: none"> • Motivar la evaluación práctica de alternativas de solución a problemas comunes a todos los participantes por medio de ensayos de prueba • Fomentar la organización comunitaria para resolver problemas agroecológicos comunes 	<p>4 Como se prueban las soluciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que es ensayar o experimentar • Para que se hacen ensayos • Como se hacen los ensayos • Que se hace con los resultados <p>5 Que es y hace un comité de investigación agroecológica local</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones • Composición • Funciones de cada puesto <p>Tarea elegir un comité para que organice los ensayos de las alternativas de solución seleccionadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se contestan las preguntas del flujograma ver ejemplo El facilitador puede sugerir soluciones del listado de prácticas ambientales <p><i>Lectura dialogada</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se entrega y lee en voz alta la cartilla • Durante la lectura se dan otros ejemplos • Se hacen preguntas para confirmar que se comprenden los temas centrales <p><i>Exposición dialogada</i> sobre las funciones de un comité de investigación, como esta compuesto y las funciones de cada puesto</p> <p>Preguntar ¿quiénes están de acuerdo en elegir un comité de investigación local? ¿Cuándo lo elegirán? ¿Quiénes son los responsables de organizar y dirigir la asamblea donde se elijan?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cartilla "El ensayo" de CIAT una por participante • Cartel con el dibujo de un lote de ensayo con sus ideas principales • Cartel con las funciones de cada puesto 	<p>Evaluación sumativa Se realizara por medio de preguntas</p>
--	---	--	---	---

• Ejemplo de Matriz de priorización de problemas.

Problema	Escasez de leña.	Malezas	Costo del abono	Erosión del suelo
Escasez de leña		Escasez de leña	Costo del abono	Erosión del suelo
Malezas			Costo del abono	Erosión del suelo
Costo del abono				Costo del abono
Erosión del suelo				

Problemas en orden de prioridad. costo del abono (1), erosión del suelo (2), Escasez de leña (3), malezas en maíz (4)

• Ejemplo de flujograma de identificación de soluciones locales e introducidas.



Desarrollo de contenidos.

Se presenta un ejemplo del desarrollo de contenidos del modulo 4 el contenido desarrollado es el siguiente

¿Como podemos mejorar lo que producimos?

Cuando queremos cambiar lo que hacemos buscamos alternativas, pero para decidir si la usaremos primero la probamos Existen formas de mejorar la producción, disminuir los costos, mejorar los suelos y conservar el ambiente Para decidir si estas formas de trabajo funcionan en la comunidad primero hay que probarlas haciendo ensayos o experimentos

¿Que es ensayar?

Es probar algo nuevo y compararlo con algo conocido para aprender del resultado Para conocer es necesario probar, ensayar, investigar.

Dar algunos ejemplos, podemos ensayar para comparar si preparamos la tierra sin quemar los rastrojos produce lo mismo que quemarlos, o si sembramos en hileras es mejor que al triángulo (asi llama la gente de la zona a la siembra dispersa), o probar si sembrar abono verde en una parcela enmalezada es mejor que dejar el rastrojo crecer para el siguiente cultivo

¿Para que ensayar?

Ensayar sirve para resolver dudas sobre la forma en que trabajamos, los insumos que aplicamos, o las variedades que estamos cultivando También, sirve para escoger entre cosas nuevas y cosas conocidas Siempre vienen técnicos a decir que debemos cambiar la forma en que sembramos o cultivamos, ensayar sirve para saber si, lo que dicen los técnicos sirve en nuestra región

¿Cómo se hace un ensayo?

El ensayo tiene un testigo que es lo que conocemos o hacemos siempre, y tratamientos que es lo que vamos a probar. Se pueden hacer ensayos donde comparamos uno o más tratamientos, es decir, varias cosas nuevas con lo que ya conocemos.

Para hacer los ensayos escogemos un lote. Partimos el lote en partes iguales entre tratamientos y testigo, estos pedazos de lote se llaman parcelas. Para dar a cada tratamiento una parcela del lote se hace un sorteo.

Pero podemos ensayar con cosas diferentes a los cultivos, por ejemplo, si queremos ensayar un fogón nuevo (ahorrador de leña) el testigo es el fogón tradicional, o una forma nueva de almacenar el arroz, la forma en que almacenamos es el testigo y el tratamiento la forma nueva de almacenar que queremos probar.

Tanto los tratamientos como el testigo se manejan igual para no favorecer a uno más que a otro. Sembramos el mismo día, desmalezamos con la misma frecuencia, el tamaño de la parcela es igual y la forma de siembra es igual. Si un tratamiento recibe manejo distinto los resultados no sirven para comparar los resultados.

Para no correr riesgos se repite el ensayo por lo menos en tres lotes, si son más mejor. Haciendo el ensayo en varios lotes al mismo tiempo prevenimos riesgos como que el ensayo le toque en una tierra especial, que los animales entren al lote y se lo coman, que se nos vaya la mano con el abono o el riego. Si

los resultados son parecidos en todos los lotes estaremos seguros de los resultados

¿Qué hacemos con los resultados de los ensayos?

Cuando ensayamos nos preguntamos ¿cuál tratamiento sirve y cual no sirve? Los tratamientos que sirven se ensayan nuevamente pero en parcelas más grandes para saber si algún tratamiento es difícil de manejar, necesita más trabajo, si es más rentable, si se puede vender la cosecha, como son los costos Cuando hemos comparado los tratamientos y el testigo nos permite hacer recomendaciones para el trabajo agrícola para toda la comunidad

¿Qué es y hace un comité de investigación agroecológica comunal?

Todo el trabajo descrito tiene que ser organizado, dirigido y evaluado por alguien Pero es mucho trabajo para que lo haga una persona Por eso un comité elegido por la comunidad dirige y organiza los ensayos El comité esta compuesto por un coordinador, un secretario, un tesorero, y un promotor El comité trabaja con productores(as) de la comunidad que deseen investigar en sus lotes Así toda la comunidad participa y se pueden probar varias cosas nuevas al mismo tiempo

3 1 2 3 Elección del comité de investigación agroecológica comunal

Como en la asamblea anterior se aclara, es la comunidad quien elige el comité y un grupo de personas elegido en la asamblea dirige la elección La función del educador solo es explicar las funciones del comité y cada uno de sus integrantes

El comité es el encargado de resolver los problemas productivos que interesan a la comunidad, pero no lo deben hacer solos, trabajan con otros productores(as) que quieran investigar en sus parcelas, así el resultado de la investigación es lo que aprenden haciendo y sirve para tomar decisiones con aplicación en toda la comunidad. El comité es el responsable del diagnóstico y selección del tema a investigar, la planificación, montaje y evaluación del ensayo, y de divulgar las recomendaciones de los ensayos a la comunidad.

El comité puede estar compuesto por un coordinador, un tesorero, un secretario y un promotor.

El coordinador dirige el trabajo del comité, consulta con los técnicos sobre los experimentos, programa y organiza las reuniones, y vigila que las actividades del comité se cumplan. Debe ser una persona activa, cumplida y colaboradora.

El secretario apunta y ordena la información de las reuniones del comité, de los experimentos en un diario. Debe ser cuidadoso, organizado y le debe gustar tomar apuntes.

El tesorero es el encargado del dinero, las herramientas, e insumos que se usen en los experimentos. Mantiene al día las cuentas, y hace las compras que se necesiten para los experimentos. Debe ser honrado y responsable.

El promotor busca a los productores(as) que tienen experiencia en el trabajo agrícola que se para recoger ideas para los ensayos, busca la capacitación que el comité necesita para organizar los ensayos, y comenta los resultados a la gente de la comunidad. Debe ser sociable y con facilidad de palabra.

3.1.2.4 Planificación del ensayo

Para esta etapa ya se cuenta con un CIAL en cada comunidad. De aquí en adelante las capacitaciones son para estos comités quienes serán los encargados de organizar y dirigir los ensayos en cada comunidad con apoyo del equipo responsable de la propuesta de educación ambiental. A continuación se presenta el módulo sobre planificación del ensayo.

Datos Generales.

- **Denominación de la actividad:** capacitación sobre *“planificación de ensayos”*
- **Participantes:** *CIAL de cada comunidad*
- **Intensidad en horas:** *6 horas*
- **Sede:** *la sede del equipo responsable*

Objetivos.

- Aplicar los pasos del proceso de planificación de ensayos
- Valorar el trabajo grupal como herramienta de toma de decisiones
- Motivar a los CIAL para que implementen los ensayos en sus comunidades

Programación analítica

La programación analítica de esta etapa se presenta en el módulo 5

MODULO No. 5: "¿Cómo planificamos los ensayos?"**Duración:** 6 Hr**Objetivo general del modulo** planificar el ensayo de las **soluciones** a los problemas del suelo comunes de la comunidad

Objetivos específicos	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un ambiente propicio para la planificación • Recordar lo aprendido en las jornadas anteriores • Aplicar los pasos de la planificación del ensayo • Motivar a los CIAL para que implementen los ensayos en sus comunidades 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Animación 2 Repaso del módulo anterior lo estudiado hasta la fecha 3 Diseño del ensayo <ul style="list-style-type: none"> • ¿cuál es el objetivo del ensayo? • ¿cuáles es el testigo? • ¿cuáles son los tratamientos? • ¿parcelas tiene el lote del ensayo? • ¿cuántos lotes necesitamos para el ensayo? 4 Selección de los lotes <ul style="list-style-type: none"> • ¿cómo deben ser los lotes? 5 ¿cómo preparar los lotes? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>La telaraña</i> <i>Exposición dialogada</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se presentan los resultados de jornada anterior con un listado de los problemas y las soluciones a ensayar <i>Taller</i> <ul style="list-style-type: none"> • El CIAL completa la guía de planificación después de la explicación de cada paso y por medio de preguntas orientadoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Rollo de hilo ▪ Pizarra y tiza ▪ Papelones de resultados de las jornadas anteriores ▪ Copias de los pasos de la planificación con las preguntas guías y espacio para que llene cada CIAL ▪ Libreta de notas • Lápices • Cartel con el dibujo de un lote de ensayo con sus ideas principales • Cinta adhesiva ▪ Libreta de notas 	<p>Evaluación diagnóstica por medio de preguntas y respuestas durante el repaso</p> <p>Evaluación formativa por medio de preguntas y respuestas durante la planificación</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Valorar el trabajo grupal como herramienta de toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿cómo sembramos? 6 ¿cuál es el costo del ensayo? <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿cuántos insumos necesitamos? ▪ ¿cuánto cuestan? 7 ¿quiénes van a trabajar con el comité? 8 ¿qué información vamos a tomar para evaluar el ensayo? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios para la evaluación 9 ¿cuándo vamos a hacer cada cosa y quien es el responsable? <ul style="list-style-type: none"> • Cronograma de actividades y responsables 	<p><i>Discusión de grupo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se toma el objetivo del ensayo y en base a este se pregunta ¿cómo vamos a medir si un tratamiento es mejor, igual o peor que el testigo? <p><i>Discusión de grupo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada CIAL discute ¿cuáles son todas las actividades?, ¿cuándo se ejecutaran?, y ¿quién es responsable de cada una? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papelografo con cuadros de presupuesto ▪ Papelografos ▪ Pilotes ▪ Cinta adhesiva ▪ Papelografo con un cronograma de actividades 	<p>Evaluación sumativa Por medio de una guía de evaluación del plan del ensayo</p>
--	--	---	---	--

3 1.2.5 Montaje del ensayo

En esta etapa el CIAL de cada comunidad realiza los ensayos, junto con los productores(as) que deseen investigar en sus fincas. El plan diseñado en la etapa anterior es ejecutado. Durante este periodo pueden surgir dudas u otros inconvenientes. Incluso la necesidad de más capacitación. Es importante mantener la motivación del CIAL. Las actividades son visitas de seguimiento a los sitios donde se establecerán los ensayos.

Las ideas básicas a fortalecer durante el seguimiento al montaje son que los tratamientos y el testigo deben tener el mismo manejo, porque si se favorece a uno de ellos los resultados no sirven para comparar y entonces, no se sabrá cual de las alternativas ensayadas es mejor para las condiciones de la zona.

3 1.2 6 Evaluación del ensayo

La evaluación es la comparación de los tratamientos con el testigo según el objetivo del ensayo. Para poder comparar es necesario medir y observar las mismas variables en el testigo y los tratamientos. Estas ideas básicas de la evaluación se desarrollan en la capacitación. Producto de la capacitación cada CIAL participante tendrá un programa de evaluación que forma parte del plan del ensayo. A continuación se presenta la descripción de la capacitación.

Datos generales:

- **Denominación de la actividad:** capacitación sobre “¿cómo evaluamos los ensayos?”

- **Participantes:** *CIAL de cada comunidad*
- **Intensidad en horas** *6 horas*
- **Sede:** *la sede del equipo responsable*

Objetivos.

- Aplicar los principios de la evaluación en el ensayo
- Valorar la importancia de la evaluación en el proceso de investigación
- Motivar a los CIAL para que implementen los ensayos en sus comunidades

Programación analítica

La programación analítica de esta etapa se presenta en el modulo 6

3 1 2 7 Devolución de resultados a la comunidad

El objetivo de esta etapa es divulgar los resultados de los ensayos. Así la comunidad reconoce el trabajo del CIAL es para beneficio comunitario y colabora más en los próximos ensayos. Además, produce un efecto motivador en el CIAL y fortalece la organización para resolver problemas comunes.

Para que el CIAL comparta los resultados con la comunidad debe planificar la asamblea informativa. Además, se deben fortalecerse las capacidades de ordenar información relevante para la presentación. Se propone un taller donde cada CIAL diseñen la presentación de resultados a la comunidad. A continuación se describe

Datos generales:

- **Denominación de la actividad:** capacitación sobre "evaluación del ensayos"
- **Participantes:** CIAL de cada comunidad
- **Intensidad en horas** 6 horas
- **Sede:** la escuela de cada comunidad

Objetivos.

- Diseñar la presentación de resultados del ensayo
- Valorar la importancia de presentar los resultados a la comunidad
- Motivar a los CIAL para que continúe probando alternativas de solución a los problemas agroecológicos comunes

Programación analítica

La programación analítica de esta etapa se presenta en el modulo 7

MODULO No. 6: "¿Cómo evaluamos los ensayos?"**Duración:** 6 Hr**Objetivo general del modulo** planificar la evaluación de los ensayos.

Objetivos específicos	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crear un ambiente propicio para la planificación ▪ Relacionar los elementos aprendidos en las jornadas anteriores con la evaluación • Aplicar los pasos del diseño de la evaluación de un ensayo • Motivar a los CIAL para que implementen los ensayos en sus comunidades • Valorar el trabajo grupal como herramienta de toma de decisiones 	<p>1 Animación</p> <p>2 Repaso lo estudiado hasta la fecha y de los elementos necesarios para la evaluación</p> <p>3 Diseño de la evaluación del ensayo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios de evaluación y variables 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>El nudo</i> <p><i>Exposición dialogada</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se presentan los resultados de jornada útiles para el diseño de la evaluación del ensayo • ¿cuál es el objetivo del ensayo? • ¿cuáles es el testigo? ▪ ¿cuáles son los tratamientos? <p><i>Taller</i></p> <p>El CIAL completa la guía de planificación de la evaluación del ensayo por medio de preguntas orientadoras y después de la explicación de cada paso</p> <p><i>Discusión de grupo</i></p> <p>Se toma el objetivo del ensayo se pregunta</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿cómo comparar si un tratamiento es mejor, igual o peor que el testigo? Y ¿cómo medir cada variable? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ lugar espacioso ▪ Pizarra y tiza ▪ Papelones de resultados de las jornadas anteriores ▪ Copias de la planificación del ensayo de cada CIAL ▪ Copias de la guía de planificación de la evaluación del ensayo CIAL la guía presenta los pasos por medio de preguntas y cuenta con espacio para que los participantes completen su plan ▪ Libreta de notas ▪ Lápices 	<p>Evaluación diagnóstica por medio de preguntas y respuestas durante el repaso</p> <p>Evaluación formativa por medio de preguntas y respuestas durante el taller</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿cuándo medir cada variable? • ¿cómo analizar los resultados de nuestros ensayos? 	<p><i>Discusión de grupo</i> Cada CIAL discute ¿cuáles son todas las actividades?, ¿cuándo se ejecutaran?, y ¿quién es responsable de cada una?</p> <p><i>Discusión de grupo</i> sobre la interpretación de los resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papelógrafo con un cronograma de actividades de evaluación • Cartel con matriz de resultados Una por cada variable • Cinta adhesiva 	<p>Evaluación sumativa Por medio de una guía de evaluación del plan de evaluación del ensayo</p>
--	--	--	--	---

MODULO No. 7: Taller de diseño de la presentación de resultados a la comunidad**Duración:** 6 Hr.**Objetivo general del modulo:** Planificar la presentación de los resultados del ensayo a la comunidad

Objetivos específicos	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crear un ambiente propicio para la planificación ▪ Relacionar los elementos conocimientos aprendidos durante el proceso • Seleccionar información relevante • Diseñar la presentación de resultados • Valorar el trabajo grupal como herramienta de toma de decisiones 	<p>1 Animación</p> <p>2 Repaso de los elementos necesarios para la presentación de los resultados</p> <p>3 Diseño de la presentación de resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de objetivos • Selección de la información a presentar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>El nudo</i> <p><i>Presentación del secretario de</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿cuál es el objetivo del ensayo • ¿cuáles es el testigo? ▪ ¿cuáles son los tratamientos? <p><i>Taller</i></p> <p>El CIAL contesta las siguientes preguntas que orientan la organización de la información</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿qué ensayo hicimos? • ¿por qué hicimos el ensayo? • ¿cómo hicimos el ensayo? • ¿cuánto costo el ensayo? • ¿qué resultado del ensayo? <p>Aquí se recuerda la selección del tema y los objetivos del ensayo</p> <p>Aquí se recuerda como se escogieron los tratamientos y el testigos, la selección de los lotes y el montaje del ensayo</p> <p>Se toman las cuentas del tesorero</p> <p>Aquí se recuerda lo que aprendieron con el ensayo a que conclusiones y recomendaciones tienen para la</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lugar espacioso <p>Apuntes del ensayo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Copias de la planificación del ensayo de cada CIAL ▪ Libreta de notas del secretario ▪ Lápices ▪ Papelógrafo con un cronograma de actividades ▪ Cartel con matriz de resultados ▪ Cinta adhesiva 	<p>Evaluación diagnóstica por medio de preguntas y respuestas durante el repaso</p> <p>Evaluación formativa por medio de preguntas y respuestas durante el taller</p>

		<p>recomendaciones tienen para la comunidad. Se toman los resultados de la evaluación del ensayo</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿qué se hizo con la cosecha de los ensayos? • ¿cómo nos sentimos en el comité? • Selección de la forma de presentación • Elaboración del material para la presentación • Elección de la fecha de la asamblea • Invitación • Elaborar la agenda de la asamblea 	<ul style="list-style-type: none"> • Papelgrafos • Píctos de colores • Regla 	<p>Evaluación sumativa Por medio de una guía de evaluación de los productos del taller</p>
--	--	--	---	--

3.2 Estrategias para el ordenamiento territorial comunitario.

El según conflicto se debe abordar mediante el ordenamiento territorial comunitario. El ordenamiento de las actividades humanas en el territorio busca llegar a un acuerdo social, en el cual los habitantes concertan una relación con su entorno inmediato -la subcuenca alta del río Trinidad- (Latorre 1992). Esto significa que a partir de las necesidades sociales y de las restricciones ambientales, los individuos deben establecer acuerdos para la utilización del territorio.

Como dice el Dr. José Sanz de CIAT, cambiar el manejo del territorio es complicado, por consiguiente, se deben dar herramientas a las personas para comprender lo que pasa en su medio ambiente, porque sucede y que pueden hacer para cambiar. Podemos estimular a los individuos y comunidades completas a participar, pero esto no sucede automáticamente, es el producto de un proceso de aprendizaje (CIAT, 1999).

En este apartado se proponen sugerencias para abordar los conflictos relacionados con el uso del suelo sobre su capacidad de regeneración. Este es el caso del suelo usado para actividades más intensivas que la capacidad de del suelo establecida en las categorías del "Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica" y las regulaciones establecidas en la legislación forestal relacionada con la conservación de los recursos hídricos. Este es el caso de las actividades de ganadería extensiva o de agricultura de cultivo limpio en laderas o

en áreas aptas para el uso forestal, y áreas para la vida silvestre como los parques nacionales

Esta es una tarea compleja que involucra a varios actores con objetivos e intereses diferentes y en algunos casos divergentes. Esto nos introduce al área de la resolución de conflictos, que escapa de las competencias del autor. Sin embargo, con las limitaciones respectivas se propone abordar esta problemática, por medio de talleres comunitarios con participación de representantes de las instituciones involucradas en el ordenamiento de la subcuenca alta (ANAM, ACP, el MIDA a través del Proyecto Triple "C", este último es un actor importante durante los próximos 4 años). En estos talleres se debe identificar los problemas de ordenamiento de la subcuenca, sus consecuencias y las limitantes ambientales. Después, se establecerían las necesidades y aspiraciones de las comunidades, los intereses a los que responde el ordenamiento territorial y los objetivos de las instituciones involucradas. Finalmente, sobre esta base se concertarían los usos del territorio.

Es importante explicar porque no se profundiza el diseño de una estrategia educativa para este conflicto de la subcuenca. La principal limitante es un marco institucional no favorable, ya que instituciones relevantes como la ACP no cuentan con personal que aborde la problemática a escala comunitaria. El personal de las otras como la ANAM y el MIDA con presencia en el área no conoce la propuesta de ordenamiento territorial o la Ley No. 21 del 7 de julio de 1997. En el ámbito de dirección, las instituciones están formando una comisión interinstitucional que podría servir de marco institucional para el diseño de una

propuesta educativa que aborde este tipo de conflicto. Sin embargo, el tiempo que toma la concreción en acciones prácticas en este tipo de concertación interinstitucional suele ser largo.

Por tanto, los alcances de este trabajo se limitan a proveer de información sobre la situación biofísica, socioeconómica y cultural de la subcuenca. Los resultados del diagnóstico (capítulo III) de la subcuenca alta son la base de información para la concertación. Los apartados de uso actual, potencial del suelo, y el de conflictos de uso del suelo, aportan información sobre los problemas y los criterios de ordenamiento de la subcuenca. También, los apartados de las características físico-biológicas, explican las limitaciones ambientales; y las socioeconómicas explican las limitantes sociales y económicas de la población de la subcuenca alta.

4 Evaluación de propuesta de educación ambiental.

En la implementación de la propuesta pueden fallar muchas cosas o no obtenerse los resultados deseados. Es necesario un proceso de evaluación permanente para averiguar por qué se logran o no los objetivos. No para buscar culpables, sino para aprender y tomar decisiones para retomar el proceso educativo en el punto en el que ha fallado o ha avanzado poco y hacer ajuste al diseño para próximos años.

La propuesta de educación ambiental no formal será evaluada por medio de dos tipos de evaluación.

La primera es la evaluación del proceso o formativa, que es aquella realizada durante determinados momentos de la implementación de la estrategia educativa para medir el funcionamiento de cada uno de las etapas y el impacto que logra. Para ello, se propone el análisis del proceso toman las evaluaciones de los eventos de capacitación. También, se pueden hacer entrevistas abiertas con los participantes durante la ejecución de cada etapa del proceso para conocer cuales son las percepciones de la gente a cerca del proceso y como evolucionan en el tiempo.

La evaluación final sirve para medir el logro de los objetivos propuestos para toda la estrategia. Aquí se miden los resultados en términos de aprendizaje de capacidades para resolver problemas agroecológicos, fortalecimiento de la organización comunitaria, y comprensión de las interrelaciones entre las actividades agrícolas y la conservación de la cuenca.

Después de varios años de trabajo la evaluación final puede incluir la medición de las prácticas y comportamientos ambientales estudiadas en esta investigación, estos resultados se deben comparar con los presentados en el diagnóstico (capítulo III). Al final, solo si han producido cambios en la situación ambiental del área, el proceso educativo habrá producido resultados favorables.

CONCLUSIONES

Conclusiones.

En base a los resultados del trabajo de investigación se concluye que

- 1 Las principales causas del deterioro ambiental de la subcuenca alta del río Trinidad son, las prácticas agrícolas no sostenibles y el uso de tierras con vocación forestal o de área protegida, para actividades de ganadería extensiva y agricultura de subsistencia
2. Existen dos sistemas de producción en la subcuenca alta, y uno de ellos, presenta un subsistema llamado "finca", de tipo agroforestal que posee características sostenibles tales como alta diversidad de plantas y poca dependencia de insumos externos. Este es un ejemplo de rescate cultural a considerar en el diseño de programas de educación ambiental
- 3 Los factores que limitan la puesta en práctica de comportamientos ambientales son la estrategia educativa usada para enseñarlos, la falta de seguimiento a la capacitación que oriente la práctica a nivel parcelario, el poco entendimiento de las lógicas de producción de los productores y la diferencia de criterios para la toma de decisiones que emplea la población y que imponen las instituciones o programas
- 4 Existe poca comunicación entre las entidades estatales encargadas del manejo de la cuenca del Canal, en especial, entre los niveles decisorios y los que ejecutan las acciones educativas de ANAM, MIDA, Tecoser, Cuerpo de Paz, entre otros. De esta forma, se desperdician los escasos recursos humanos y financieros, en la repetición de acciones de

educación ambiental en las mismas comunidades. Esto disminuye las posibilidades de impacto y complica la ejecución de nuevas propuestas por las malas experiencias que produce la falta de coordinación interinstitucional.

5. El marco institucional para el diseño y desarrollo de una estrategia de educación ambiental no formal dirigida al ordenamiento local del territorio, no es favorable todavía. Ya que no se han implementado acciones que fueron recomendadas desde la elaboración del Plan Regional de Desarrollo de la Región Interoceánica y todavía no existe una política clara de educación ambiental.
6. Las estrategias didácticas con mejores posibilidades de producir cambios en las actitudes, valores, conocimientos, y habilidades que contribuyan a la participación activa de la población en la resolución de los problemas ambientales de la subcuenca, son las basadas en la investigación participativa.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones.

En base a los resultados del trabajo se recomienda

- 1 Ejecutar un programa de educación ambiental no formal dirigidos a los productores y productoras, sean jóvenes o adultos, que trabajan o viven en la subcuenca alta del río Trinidad, centrado en las prácticas y comportamientos ambientales que contribuyan al manejo integral de la subcuenca, y que use como estrategia de aprendizaje la investigación
- 2 Crear un programa de educación ambiental no formal dirigido al personal de ANAM y MIDA que trabaja en las cuencas hidrográficas prioritarias. Dentro de las áreas de aprendizaje a incluir en este programa esta principios y técnicas de educación ambiental, materiales educativos para la educación ambiental no formal, principios del ordenamiento territorial rural, investigación agropecuaria participativa, y agricultura sostenible
- 3 Fortalecer la labor de educación ambiental no formal que realizan las agencias de ANAM, por medio del diseño e implementación de políticas claras de educación ambiental, profesionalización de los educadores ambientales, y asignando recursos logísticos para implementar de programas de educación ambiental no formal en las cuencas prioritarias de la República de Panamá
- 4 Diseñar la estrategia nacional de educación ambiental, haciendo énfasis en el desarrollo de la educación no formal dirigida a jóvenes y adultos que se dedican a actividades agropecuarias en zonas críticas como las área

de recarga hídrica, hábitat de especies en peligro de extinción o de gran biodiversidad, etc

- 5 Implementar un programa de educación ambiental no formal, como el presentado en este trabajo, al menos, en las comunidades que ejercen mayor presión al Parque Nacional Altos de Campana o a las áreas protegidas de la cuenca del Canal
- 6 Diseñar una estrategia de educación silvopastoral dirigida a los ganaderos que poseen tierras para pastoreo en toda la cuenca del Canal, pero que viven y laboran en las ciudades cercanas. Para ello, se recomienda el uso de medios masivos de comunicación, que combine programas radiales o incluso televisivos, con la distribución de cartillas explicativas de las prácticas silvopastorales que contribuyan al manejo integral de cuencas. La metodología usada en este trabajo puede servir de base para el diseño de esta estrategia
- 7 Diseñar estrategias de educación ambiental no formal dirigida a productores y productoras que trabajan dentro del Parque Nacional Altos de Campana, basada en las metodologías de resolución de conflictos. Los conflictos a resolver son el uso del parque para la ganadería

Bibliografía citada.

- 1 FESCOL 1993 **Documentos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo** Río de Janeiro, 3 al 14 de junio de 1992 FESCOL Colombia Pág 6
- 2 ORTEGA, P, MINGUEZ, R, Y GIL, R 1996 **Valores y Educación.** Editorial Ariel, S A Barcelona, España Pág 144
- 3 CALVO, S Y CORRALIZA, J A 1996 **Educación Ambiental: Conceptos y Propuestas** 2° ed Editoral CCS Madrid, España Pág 63
- 4 CREFAL / UNESCO / INEA / CEAAL 1998 **Hacia una Educación sin Exclusiones** UNESCO – OREALC Santiago, Chile Pág 15
- 5 UNESCO / PNUMA 1978 **Declaración de Tbilisi** En Contacto Enero 1978 Año III (1) UNESCO / PNUMA. México D F , México Pág 3
- 6 NOVO, M. 1998 **La Educación Ambiental: Bases Éticas, Conceptuales y Metodológicas** Editoral Universitas Madrid, España Pág 247-248
- 7 CEREZO, A 1995 **Educación Ambiental. Antecedentes Históricos Internacionales** Instituto de Educación Ambiental de la Universidad Metropolitana Puerto Rico Pág 4
- 8 UNESCO / PNUMA 1978 **Declaración de Tbilisi** En Contacto Enero 1978 Año III (1) UNESCO / PNUMA México D F., México Pág 3
- 9 GONZALES GUADIANO, P 1993 **Resumen del Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental.** Guadalajara, México Pág. 210
10. COLECCTIVO AMANI. 1995 **Educación Intercultural: Análisis y Resolución de Conflictos** Editoral Popular Madrid, España Pág 215
- 11 MOORE, A 1993 **Mejorando Nuestra Capacidad para Capacitar: Una Guía para Capacitadores de Personal de Áreas Protegidas** National Park Service Washington, D C USA Pág 87-88

12. CANDANEDO, D 1994 **La Recuperación de la Cultura en el Trabajo Educativo con Grupos Marginados**. En PICO, C y CHANG de MÉNDEZ, A 1994 Educación de Jóvenes y Adultos en Panamá y América Latina Estudio, Reflexiones, Experiencias y Propuestas UNESCO-ICASE Panamá, República de Panamá Pág 213-214
13. ARRIEN, J B., BERNAL, J B , OOIJENS, J , PICON, C , THYBERGIN, A 1996 **Calidad de la Educación en el Istmo Centroamericano** UNESCO San José, Costa Rica Pág 261
14. BUNCH, R 1985 **Dos Mazorcas de Maíz: una Guía para el Mejoramiento Agrícola Orientado hacia la Gente** Vecinos Mundiales, Inc Portland, EUA Pág 25
15. KEESE, J R 1998 **International NGO'S And Land Use Change In Southern Highland Región Of Ecuador** En Human Ecology An Interdisciplinary Journal Vol 26(3) Plenum Press New York, USA Pág 452
16. UNESCO / PNUMA 1978 **Declaración de Tbilisi** En Contacto Enero 1978 Año III (1) UNESCO / PNUMA México D F , México Pág 5
17. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR 1998 **Educación Ambiental para la Gestión Ambiental: una Propuesta Metodológica** CAR Colombia Pág 11
18. BARRS, D y JUFFKINS, M 1995. **Material Educativo sobre las Naciones Unidas: Nivel Intermedio** United Nations Publications Ginebra, Suiza Pág 16
19. RAMAKRISNA, B 1997 **Estrategias de Extensión para el Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas: Conceptos y Experiencias**. GTZ / IICA San José, Costa Rica Pág 19
20. GACETA OFICIAL 1997 **Ley No. 21 del 2 de julio de 1997: Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal** Gaceta Oficial No 23,323 República de Panamá Pág 3
21. CALDERON LLANTÉN, C E , GÓMEZ BLANCO, L E , ROMERO LOAIZA, F. 1992 **La Cuenca un Territorio para la Gestión Ambiental y de Salud** En ACODAL 1992 Memoria del Seminario sobre Enfoque Político y Sociocultural en el Manejo de Cuencas Hidrográficas Agosto 25 al 28 de 1992 Cali, Colombia Pág 294

22. **RICHTERS, E J 1995 Manejo del uso de la tierra en América Central: hacia el aprovechamiento sostenible del recurso tierra IICA San José, Costa Rica Pág. 115**
23. **ANAM 1999 a Análisis de Temas de Relevancia Ambiental sobre Cuencas Hidrográficas, Suelos y Agua Estrategia Nacional del Ambiente ANAM Panamá, República de Panamá Pág 2**
24. **ANAM 1999 a Análisis de Temas de Relevancia Ambiental sobre Cuencas Hidrográficas, Suelos y Agua Estrategia Nacional del Ambiente ANAM Panamá, República de Panamá Pág 4-5**
25. **FOSTER-TURLEY, P 1996 Making Biodiversity Conservation Happen: The Role of Environmental Education AED/GreenCOM/USAID Washington, D C , USA Pág 7**
26. **KERBS, K 1994. La Agricultura de los Ngöbes: Estudio de Caso, con cuatro Comunidades en la Provincia de Chiriquí, Panamá INRENARE/GTZ San Félix, República de Panamá Pág. 27**

Bibliografía Consultada.

Libros

- 1 ALTIERI, M 1996 **Manejo Integrado de Plagas** En Agroecología 2ª ed Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo Sostenible (CLADES) Santiago, Chile 250 págs
- 2 BOOTH, E 1996 **Todo Empieza con el Comportamiento: un Proceso Participativo para la Selección de Comportamientos en Programas Ambientales** GreenCOM / USAID Washington D C , EUA 103 págs
- 3 BUNCH, R 1985 **Dos Mazorcas de Maíz: una Guía para el Mejoramiento Agrícola Orientado hacia la Gente** Vecinos Mundiales, Inc Portland, EUA 267 págs
4. CALVO, S Y CORRALIZA, J A 1996 **Educación Ambiental: Conceptos y Propuestas** 2º ed Editorial CCS Madrid, España 116 págs
- 5 COLECCTIVO AMANI 1995 **Educación Intercultural: Análisis y Resolución de Conflictos** Editorial Popular Madrid, España 270 págs
- 6 DAY, B , MONROE, M 1999 **Environmental Education & Communication for a Sustainable World Handbook for International Practitioners** Academy for Education Development (AED) Washington, USA 138 págs.
7. FALS BORDA, O y RAHMAN, M A 1991. **Acción y Conocimiento: como Romper el Monopolio con Investigación – Acción Participativa** CINEP. Santafé de Bogotá, Colombia 232 págs
8. GEILFUS, F 1997 **80 Herramientas para el Desarrollo Participativo.** IICA San Salvador, El Salvador 209 págs
- 9 LEFF, E 1997 **Teoría y Praxis en la Formación Ambiental.** FLACSO Guatemala, Guatemala 136 págs
- 10 MAGDOFF, F 1996 **Calidad y Manejo del Suelo** En Agroecología 2ª ed Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo Sostenible (CLADES) Santiago, Chile 250 págs
- 11 MATA GAMARRA, J I 1992 **CTTA: Un Método para Transferir Tecnología a los Agricultores. Una Guía para la planificación e implementación** Academia para el Desarrollo Educativo (AED) Washington, D C EEUU 259 págs

12. MOORE, A 1993 **Mejorando Nuestra Capacidad para Capacitar: Una Guía para Capacitadores de Personal de Áreas Protegidas** National Park Service Washington, D C USA 242 págs
- 13 MURCIA FLORIAN, J 1998 **Investigar para Cambiar. Un Enfoque sobre Investigación Acción Participante Cooperativa** Editorial Magisterio Santafé de Bogotá, Colombia 103 págs
- 14 NORMAN, D y DOUGLAS **Sistemas de Producción. Un enfoque en la Conservación de Suelos.** FAO Roma, Italia 264 págs
- 15 NOVO, M 1998. **La Educación Ambiental: Bases Éticas, Conceptuales y Metodológicas.** Editorial Universitas Madrid, España 289 págs.
- 16 NOVO, M y LARA, R 1997 **Análisis Interdisciplinar de la Problemática Ambiental** Fundación Universidad Empresa Madrid, España 343 págs.
- 17 ORTEGA, P, MINGUEZ, R, Y GIL, R 1996. **Valores y Educación** Editonal Ariel, S. A. Barcelona, España
- 18 RAMAKRISNA, B 1997 **Estrategias de Extensión Para el Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas: Conceptos Y Experiencias** GTZ / IICA San José, Costa Rica 338 págs.
19. RICHTERS, E J 1995. **Manejo del uso de la tierra en América Central: hacia el aprovechamiento sostenible del recurso tierra** IICA San José, Costa Rica 440 págs

Documentos e informes

20. ACODAL. 1992 **Memoria del Seminario sobre Enfoque Político y Sociocultural en el Manejo de Cuencas Hidrográficas** Agosto 25 al 28 de 1992 Cali, Colombia P 293-311
- 21 ANAM 1999 a. **Análisis de Temas de Relevancia Ambiental sobre Cuencas Hidrográficas, Suelos y Agua** Estrategia Nacional del Ambiente ANAM Panamá, República de Panamá 38 págs
- 22 ANAM. 1999 b. **Panamá. Informe Ambiental.** ANAM Panamá, República de Panamá 100 págs
23. ANCON. 1995 **Evaluación Ecológica de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá** ANCON/TNC/USAID Panamá, República de Panamá 99 págs

24. ARRIEN, J. B.; BERNAL, J. B., OOIJENS, J., PICON, C ; THYBERGIN, A
1996. **Calidad de la Educación en el Istmo Centroamericano**
UNESCO. San José, Costa Rica 363 págs
25. BANCO MUNDIAL. 2000 **Panamá: Estudio sobre Pobreza. Prioridades y Estrategias** Banco Mundial Washington, EEUU 500 págs
26. BARRS, D y JUFFKINS, M 1995. **Material Educativo sobre las Naciones Unidas: Nivel Intermedio** United Nations Publications Ginebra, Suiza 77 págs.
27. CARRION DE SAMUDIO, V 1999 **Antología de Conservación de los Recursos Naturales.** ICASE / Universidad de Panamá Panamá s p
28. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT) 1996 **Manual para la Evaluación de Tecnología con Productores** IPRA/CIAT Cali, Colombia 101 págs
29. CEREZO, A. 1995 **Educación Ambiental. Antecedentes Históricos Internacionales.** Instituto de Educación Ambiental de la Universidad Metropolitana Puerto Rico 30 págs
30. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR 1998 **Educación Ambiental para la Gestión Ambiental: una Propuesta Metodológica.** CAR Colombia 78 págs
31. CREFAL / UNESCO / INEA / CEAAL 1998 **Hacia una Educación sin Exclusiones** UNESCO – OREALC Santiago, Chile 40 págs
32. DIAZ MERIDA, F Y LAMOTH, L 1998 **Características Ocupacionales y Ambientales de los Plaguicidas en Panamá.** Proyecto PLAGSALUD OPS/OMS República de Panamá 250 págs
33. FESCOL 1993 **Documentos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo** Río de Janeiro, 3 al 14 de junio de 1992 FESCOL Colombia 38 págs
34. FOSTER-TURLEY, P 1996 **Making Biodiversity Conservation Happen: The Role of Environmental Education** AED/GreenCOM/USAID Washington, D C , USA 37 págs
35. GUTIERRES PEREZ, J 1995 **La Educación Ambiental: Fundamentos Teóricos. Propuestas de Transversalidad y orientaciones Extracurriculares.** Editorial La Muralla España 310 págs

36. HECKADON MORENO, S 1986. **Informe del Grupo de Trabajo sobre la Cuenca del Canal de Panamá** Sumario Ejecutivo Panamá, Republica de Panamá 30 págs
37. INRENARE. 1994 **La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá: Prioridades y Acciones Recomendadas para su Manejo Integral** Panamá, Republica de Panamá Vol (1) 110 págs
38. INTERCARIB / NATHAN ASSOCIATES a 1996 **Análisis del Uso Actual y Potencial de los Recursos Naturales: Análisis Del Uso** ARI Panamá, República de Panamá (2): c 19 a c 24
39. INTERCARIB / NATHAN ASSOCIATES b 1996 **Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. Informe II. Plan de Usos de Suelo y los Recursos Naturales de la Región Interoceánica** ARI Panamá, República de Panamá 64 págs
40. KERBS, K 1994 **La Agricultura de los Ngöbes: Estudio de Caso, con cuatro Comunidades en la Provincia de Chiriquí, Panamá** INRENARE/GTZ. San Félix, República de Panamá 113 págs
41. LATORRE, E 1992 **El Ecoplan: Planificación Ambiental Municipal** Colegio Verde de Villa Leyva – CONPORNARIÑO - GTZ Santafé de Bogotá, Colombia 24 págs
42. MOLINA DE, E 1998 **Antología de Fundamentos de la Educación Ambiental.** ICASE / Universidad de Panamá Panamá s p
43. MONTES, C R 1993. **Objeto a Evaluar en el Programa de Educación Ambiental Comunitario de SUBA** Universidad Santo Tomas de Aquino. Santa Fe de Bogotá, Colombia 102 págs
44. PICO, C y CHANG de MÉNDEZ, A 1994 **Educación de Jóvenes y Adultos en Panamá y América Latina: Estudio, Reflexiones, Experiencias y Propuestas** UNESCO-ICASE Panamá, República de Panamá 326 págs
45. PORLÁN, R 1995 a **La Construcción del Conocimiento en la relación sujeto-ambiente** En Monografías del Máster en Educación Ambiental Fundación Universidad Empresa Madrid, España P 37-59
46. PORLÁN, R 1995 b **Diseño de Programas de Educación Ambiental** En Monografías del Máster en Educación Ambiental Fundación Universidad Empresa Madrid, España P 127-168

- 47 STRI, ANAM, y USAID 1999 **Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá: Informe Final** STRI/ANAM/USAID Panamá República de Panamá 344 págs
48. TOVAR, D 1999 **Plan de Manejo: Parque Nacional Altos de Campana** ANAM Panamá, República de Panamá 170 págs
- 49 UNIVERSIDAD DE PANAMÁ y ANCON 1993 **Inventario Biológico. Informe Final** Volumen I Consorcio UP/ANCON República de Panamá 223 págs
50. VARGAS, L. 1989 **Técnicas Participativas para la Educación Popular**. 2ª ed Publicaciones Alforja San Jose, Costa Rica Vol (1) 200 págs

Revistas

- 51 ALTIERI, M 1994 **Bases Agroecológicas para la Producción Agrícola Sustentable** En Agricultura Técnica Vol 54 (4) 1994 Octubre – Diciembre Santiago, Chile P 371 - 386
- 52 KEESE, J R 1998 **International NGO'S And Land Use Change In Southern Highland Región Of Ecuador** En Human Ecology An Interdisciplinary Journal Vol 26(3) Plenum Press New York, USA P 451-468
- 53 LEFF, E 1995 **La Pedagogía del Ambiente** En PNUMA 1995 Revista "Formación Ambiental" Vol 6 (12) México DF, México
- 54 UNESCO / PNUMA 1978 **Declaración de Tbilisi**. En Contacto Enero 1978. Año III (1) UNESCO/PNUMA México D F , México 8 págs

Leyes y resoluciones.

- 55 ANAM 1999 b. **Legislación Forestal de la República de Panamá. Ley N° 1 del 3 de Febrero de 1994** ANAM Panamá, República de Panamá 33 págs
56. GACETA OFICIAL 1998 **Ley General de Ambiente de la República de Panamá, No. 41 del 1 de julio de 1998** Gaceta Oficial N 23,578. República de Panamá 43 págs

57. GACETA OFICIAL 1997 Ley No. 21 del 2 de julio de 1997: **Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal** Gaceta Oficial No 23,323 República de Panamá 30 págs

Internet

- 58 INTERNATIONAL CENTER FOR TROPICAL AGRICULTURE (CIAT) 1999 **Farmers' Knowledge Meets Formal Science: A People-Centered Strategy for Combating Poverty and Environmental Destruction in Tropical Hillsides** News Release CIAT. Cali, Colombia 22 págs [http //www ciat cgiar org/](http://www.ciat.cgiar.org/)
59. SCHULZ, R , WRAY P , COLLETI, J, RODRIGUEZ, CH 1996 **Stewards of Our Streams: Buffer Strip Design, Establishment, and Maintenance** Iowa State University, University Extensión Iowa, USA
[http //www exnet iastate edu/Publications/PM1626A/homepage.html](http://www.exnet.iastate.edu/Publications/PM1626A/homepage.html)
60. ROLIN, N Y PRETTY, J 1997. **Extension's Role in Sustainable Agricultural Development** Cap 20 En Swanson, B , Bentz, A , Sofranko, A **Improving Agricultural Extension. a Reference Manual** FAO. Roma, Italia. [http/www.eccnetwork.net/docs-s.htm](http://www.eccnetwork.net/docs-s.htm)

Anexos

ANEXO 1. Guía Para Desarrollar Grupos Focales. Matriz de producción agrícola y comercialización.

Objetivo: Analizar los problemas, causas y soluciones alternativas relacionados con la producción y comercialización de los productos agrícolas que generan el mayor aporte de ingresos familiares en la comunidad

DATOS GENERALES

Nombre de la comunidad _____

Numero de participantes _____ Fecha _____

Lugar _____

AGENDA

- Presentación y saludo
- Explicación del objetivo de la actividad
- Dinámica grupal
- Formación de grupos
- Explicación de la metodología
- Discusión de grupo para el llenado de la matriz de producción y comercialización
- Plenaria

METODOLOGÍA GENERAL

Llenar la matriz con la información de los temas de discusión

TEMAS DE DISCUSIÓN

1. ¿Cuáles son los cultivos principales de su comunidad?
2. ¿Cuánta área de cada cultivo siembra en promedio cada familia?
3. ¿Cuáles son los costos de producción promedio de cada cultivo?
4. ¿Cuál es el rendimiento promedio de la cosecha de cada cultivo?
5. ¿Qué cantidad de la cosecha de cada cultivo se destina para la venta?
6. ¿cuál es el costo de empaclado de cada producto que vende?
7. ¿cuál es el costo de transporte de cada producto que vende?
8. ¿dónde vende cada producto? y ¿a qué precio?
9. ¿cuáles son las principales dificultades de cada cultivo?
10. ¿qué solución sugiere para cada dificultad?

Anexo 2. Guía Para Desarrollar Grupos Focales. Matriz de valoración de las organizaciones locales.

Objetivo: Conocer el funcionamiento de las organizaciones comunitarias y analizar los problemas, causas y alternativas de solución a su problemática

DATOS GENERALES

Nombre de la comunidad _____

Numero de participantes: _____ Fecha _____

Lugar. _____

AGENDA.

- Presentación y saludo
- Explicación del objetivo de la actividad
- Dinámica grupal
- Explicación de la metodología
- Formación de grupos
- Discusión de grupo para el llenado de la matriz de valoración de las organizaciones.
- Plenaria

METODOLOGÍA GENERAL

Llenar la matriz con la información de los temas de discusión, usando tarjetas
Nombrar un relator en el grupo para la plenaria.

TEMAS DE DISCUSIÓN

1. ¿Cuáles son las organizaciones de la comunidad?
2. ¿Quiénes forman parte de la junta directiva de cada organización?
3. ¿Qué logros a alcanzado cada organización?
4. ¿Qué dificultades o problemas tiene cada organización?
5. ¿Qué soluciones proponen a cada problema?

Anexo 3. Guía para Desarrollar Grupos Focales. Mapas comunitarios del pasado, presente y futuro.

Objetivo: Analizar la percepción de los cambios en el uso de los recursos naturales, población e infraestructura y la visualización del futuro de la comunidad en el tiempo

DATOS GENERALES

Nombre de la comunidad _____

Numero de participantes _____ Fecha _____

Lugar _____

AGENDA.

- Presentación y saludo
- Explicación del objetivo de la actividad
- Dinámica grupal.
- Explicación de la metodología
- Formación de grupos
- Discusión de grupo para dibujar los mapas de la comunidad
- Plenaria

METODOLOGÍA GENERAL

Dibujar en forma grupal la comunidad hace más de 20 años, en la actualidad y el futuro detallando caminos, casas, zonas de cultivo, bosque, ríos, quebradas, etc. Nombrar un relator en el grupo para la plenaria

TEMAS DE DISCUSIÓN

- 1 ¿cómo era la comunidad hace 20 o más años?
- 2 ¿cómo era la comunidad hace 20 o más años?
- 3 ¿cómo era la comunidad hace 20 o más años?
4. ¿por qué se han producido estos cambios?
- 5 ¿por qué visualiza la comunidad en el futuro como se muestra en el dibujo?

Anexo 4. Guía para Desarrollar Grupos Focales. Diagrama de Venn sobre interacción de las instituciones con la comunidad

Objetivo: Analizar la interacción de la comunidad con las instituciones que desarrollan proyectos o programas y las razones que motivan esa relación

DATOS GENERALES

Nombre de la comunidad _____

Numero de participantes _____ Fecha _____

Lugar _____

AGENDA

- Presentación y saludo
- Explicación del objetivo de la actividad
- Dinámica grupal
- Explicación de la metodología
- Formación de grupos
- Discusión de grupo para completar el diagrama de venn de la instituciones
- Plenaria.

METODOLOGÍA GENERAL

Completar el diagrama de venn ubicando a cada institución cerca o lejos del centro (el centro del diagrama representa la comunidad) Nombrar un relator en el grupo para la plenaria.

TEMAS DE DISCUSIÓN

- 1 ¿qué instituciones o proyectos trabajan en la comunidad?
- 2 ¿cómo valoran el trabajo que realizan?
- 3 ¿por qué posicionan cerca o lejos de la comunidad a cada institución o proyecto?

ANEXO 5. Guía de Entrevista para Personal de Instituciones.

Objetivo:

Conocer las acciones y estrategias de abordaje de problemas socioambientales que desarrollan las instituciones con presencia en la subcuenca alta del río Trinidad.

1. Información de clasificación.

- Nombre de la institución
- Nombre del entrevistado
- Cargo dentro de la institución

2. Desarrollo.

- ¿Cuáles son los principales problemas socioambientales en los que realiza acciones su institución en el área?
- ¿Cuáles son los objetivos de los proyectos en ejecución en el área?
- ¿Qué estrategias educativas usan para promover el cambio de actitudes, formar conciencia ambiental y para que participe la población en la solución de los problemas?
- ¿Cuáles prácticas ambientales promueven?
- ¿Qué impacto esperan lograr con ellas?
- ¿Qué impactos o beneficios han logrado hasta la fecha?
- ¿Cuánto personal tienen asignado?

ANEXO 6. Guía de Entrevista Colectiva.

Objetivo:

Determinar las características de población, vivienda, y el calendario de cultivos de las comunidades de la subcuenca alta del río Trinidad

3. Información de clasificación.

- Nombre de la comunidad _____
- Nombre de los entrevistados _____
- Fecha de la entrevista: _____

4. Desarrollo.

- ¿Cuál es la población de la comunidad? Para ello nombre cada cabeza de familia, la composición familiar, el tipo de vivienda (techo, pared, piso)

POBLACIÓN.

¿cuántas familias hay en la comunidad? _____ ¿cuántos niños? _____

¿cuántos hombres? _____ ¿cuántos mujeres? _____

Población total _____

VIVIENDA

Tipo de piso. tierra. _____ concreto _____

Tipo de pared: concreto _____ madera. _____ jira _____

¿cuántas están conectadas al acueducto rural?

¿cuántas tienen letrinas?

CRONOLOGÍA DE CULTIVOS

¿Cuáles son los principales cultivos en la comunidad?

¿Cuándo se siembra? ¿Cuándo se cosecha?

Hacer un cronograma con las respuestas, al final de la entrevista mostrarlo a los participantes.

ANEXO 7. Programa y propuesta del Taller “Comportamientos Ideales para el Uso Sostenible de la Subcuenca Alta del Río Trinidad”.

Objetivo del taller

- Identificar los comportamientos ideales de uso sostenible del suelo que reduzcan el deterioro de la cuenca y mejoren los ingresos familiares
- Concensuar los comportamientos ideales a ser investigados

PROGRAMA.

- 10:00 - 10:05 a.m.** Presentación y expectativas
- 10:06 - 10:15 a.m.** Objetivo del taller y explicación de la metodología del taller
- 10:16 - 10:45 a.m.** Presentación de la problemática ambiental de la subcuenca alta del río Trinidad y del borrador de comportamientos ideales para el uso sostenible de la misma
- 10:46 - 10:55 a.m.** Preguntas y respuestas
- 10:56 - 11:40 a.m.** Formación y discusión en grupos de trabajo del borrador de comportamientos ideales
- 11:41 - 12:00 m.** Plenaria
- 12:00 - 12:05 m.** Cierre

PROPUESTA BORRADOR DE COMPORTAMIENTOS IDEALES.

Los comportamientos ideales son acciones observables que practican los productores o productoras. Son formas de uso racional de los recursos naturales de la cuenca.

1) CONSERVACIÓN DEL AGUA Y DE LOS RECURSOS HIDRICOS.

- a) Mantenga la cobertura boscosa en ***
- i) 100 metros alrededor de nacimientos de agua
 - ii) 10 metros como mínimo en los cauces de quebradas
 - iii) Una franja del ancho del cauce, en el caso de los ríos que excedan los 10 metros exigidos por la Ley Forestal

- b) Evita usar pesticidas aguas arriba de una fuente de agua para consumo humano (nacimiento y/o quebrada) ***
- c) Usa racionalmente el agua para riego

2) CONSERVACIÓN DEL SUELO.

- a) Cultiva en curvas a nivel, tanto verduras como hortalizas
- b) Establezca barreras vivas de pasto vetiver (valenana) o caña de azúcar dentro de la parcela en curvas a nivel
- c) Quema en forma controlada
 - i) Solo en el terreno donde va a sembrar inmediatamente
 - ii) No quema el rastrojo parado ***
 - iii) Quema el rastrojo cortado según indica la autorización de rozas y/o quemas proporcionada por ANAM ***
- d) Cultiva árboles maderables comercialmente viables como barrera rompeviento alrededor las parcelas y/o de los potreros ***
- e) Cultiva árboles frutales comercialmente viables dentro de la parcela, en arreglos al tres bolillo
- f) Cerca potreros con árboles de uso múltiple ***
- g) Mantiene el suelo siempre con cobertura en los cultivos de legumbres

3) MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO.

- a) Cultiva abonos verdes (leguminosas) encima de la maleza
- b) Siembra árboles leguminosos en la parcela o potrero de forma ***
 - i) Dispersa
 - ii) En callejones.
- c) Usa abonos orgánicos (compost, lombríabono o estiércol de bovinos o caballos) en los cultivos de hortalizas (culantro, cebollina, y perejil)
- d) Usa fertilizantes químicos sólo ***
 - i) Mezclados con los orgánicos
 - ii) En cantidades recomendadas por el extensionista (cantidades mínimas), cuando el análisis de suelo indique que es necesario

- e) Usa ceniza del fogón de sus casas para regular el pH de los suelos en las parcelas de las hortalizas antes citadas
- f) Siembra plantas leguminosas en las parcelas que se dejan para rastrojos

4) MANEJO FORESTAL MULTIUSO.

- a) Cultiva en las áreas de Rastrojos existentes, en lugar de talar áreas con cobertura boscosa (rastrojos de 6 años o más de edad) ***
- b) No roza y/o quema los árboles de uso múltiple (maderables, aportadores de nitrógeno, para leña, construcción de viviendas o frutales) en los rastrojos recién rozados para establecer cultivos
- c) Cocina sus alimentos usando cocinas que reducen el consumo de leña (Lorena o chefina)

5) MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD EN LA PARCELA.

- a) Siembra al menos tres cultivos frutales que sean ecológicamente compatibles (asociación) en cada parcela
- b) Siembra al menos tres cultivos de ciclo corto rentables que sean ecológicamente compatibles (en asociación) en cada parcela
- c) Siembra al menos tres cultivos para consumo familiar que sean ecológicamente compatibles (asociación) en cada parcela
- d) Usa al menos 2 variedades para cada cultivo y una de ellas que sea crollia

6) MANEJO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS.

- a) Rota cultivos de ciclo corto siguiendo el ciclo PEN – MEN – DON
- b) Siembra plantas repelentes en las parcelas de hortalizas en forma de
 - i) Plantas dispersas dentro del cultivo
 - ii) En cinturones alrededor de la parcela
- c) Usa pesticidas y repelentes orgánicos
- d) Usa pesticidas inorgánicos o químicos, de la siguiente forma
 - i) Siguiendo las instrucciones de las etiquetas
 - ii) Preferentemente los de etiqueta verde (menos tóxicos)
 - iii) Mezclados con naturales
 - iv) Usando vestimenta y equipo apropiado

- e) Controla las malezas con métodos manuales
- f) Asocia cultivos a densidades altas que le permiten competir con las malezas

***** comportamientos ideales aplicables a ganaderos.**

PREGUNTAS PARA LOS GRUPOS.

Para cada una de las categorías de prácticas ambientales.

1. ¿Qué otros comportamientos pueden agregarse a la categoría de *conservación del agua y de los recursos hídricos*?

¿Cuales comportamientos deben eliminarse en esta categoría?

En cada caso explicar las razones. Escriba en las hojas en blanco e indique el numeral de la pregunta

2. ¿Qué otros comportamientos pueden agregarse a la categoría de *conservación del suelo*?

¿Cuales comportamientos deben eliminarse en esta categoría?

En cada caso explicar las razones. Escriba en las hojas en blanco e indique el numeral de la pregunta.

3. ¿Qué otros comportamientos pueden agregarse a la categoría de *mantenimiento de la calidad del suelo*?

¿Cuales comportamientos deben eliminarse en esta categoría?

En cada caso explicar las razones. Escriba en las hojas en blanco e indique el numeral de la pregunta.

4. ¿Qué otros comportamientos pueden agregarse a la categoría de *manejo forestal multiuso*?

¿Cuales comportamientos deben eliminarse en esta categoría?

En cada caso explicar las razones. Escriba en las hojas en blanco e indique el numeral de la pregunta

5. ¿Qué otros comportamientos pueden agregarse a la categoría de *mejora de la biodiversidad en la parcela*?

¿Cuales comportamientos deben eliminarse en esta categoría?

En cada caso explicar las razones. Escriba en las hojas en blanco e indique el numeral de la pregunta.

6. ¿Qué otros comportamientos pueden agregarse a la categoría de *manejo de plagas, enfermedades y malezas*?

¿Cuales comportamientos deben eliminarse en esta categoría?

En cada caso explicar las razones. Escriba en las hojas en blanco e indique el numeral de la pregunta

ANEXO 8. Guía de Observación de Comportamientos Ideales.

INDICACIONES:

- Colocar una marca en caso de observarse el comportamiento ideal
- Los comportamientos señalados con astenscos deben ser observados en especial con ganaderos o agricultores y agricultoras que posean potreros

I. INFORMACIÓN DE CLASIFICACIÓN.

- Nombre del productor o productora _____
- Nombre de la comunidad _____
- Actividad productiva principal Agricultura ____ Ganadería ____
Ambos ____

II. COMPORTAMIENTOS IDEALES EN OBSERVACIÓN.

1) CONSERVACIÓN DEL AGUA Y LOS RECURSOS HÍDRICOS.

- a) Mantiene la cobertura boscosa, en **
 - i) ____ 50 metros alrededor de las fuentes de agua (nacimientos)
 - ii) ____ 10 metros como mínimo en los cauces de quebradas
 - iii) ____ Una franja del ancho del cauce, en el caso de los ríos que excedan los 10 metros exigidos por la Ley Forestal
- b) ____ Evita usar pesticidas aguas arriba de una fuente de agua (nacimiento o quebrada de donde se toma agua para consumo humano o ganadero)

2) CONSERVACIÓN DEL SUELO.

- a) ____ Cultiva en curvas a nivel
- b) ____ Establece barreras vivas de pasto valonana o piña en curvas a nivel dentro de la parcela
- c) ____ Quema solamente lo que va sembrar inmediatamente
- d) Quema el rastrojo cortado según indica la autorización de roza y/o quema de extendida por ANAM **
 - i) ____ Abre brecha rompe fuego
 - ii) ____ Quema de las orillas hacia el centro
- e) ____ Siembra árboles maderables comercialmente viables como barrera rompevientos alrededor de la parcela y/o los potreros **

- f) ____ Siembra árboles frutales o maderables comercialmente viables dentro de la parcela
- g) ____ Siembra árboles frutales o maderables comercialmente viables en forma dispersa en el potrero **
- h) ____ Siembra árboles frutales o maderables arreglos al tres bolillo
- i) ____ Cerca potreros con árboles de uso múltiple **

3) **MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO.**

- a) ____ Cultiva abonos verdes (Mucuna) encima de la maleza
- b) Siembra árboles leguminosos en la parcela
 - i) ____ En forma dispersa o
 - ii) ____ En callejones
- c) ____ Usa abonos orgánicos (Compost, lombrabono, o estiércol de bovinos, caballos, gallinaza) en los cultivos de hortalizas (culantro, perejil, cebollina, tomate, etc).
- d) ____ Usa ceniza de fogón de sus casas, para regular el pH del suelo en las parcelas de hortalizas antes mencionadas
- e) ____ Siembra plantas leguminosas en las parcelas que deja para rastrojos
- f) Usa fertilizantes químicos sólo
 - i) ____ Mezclados con los orgánicos
 - ii) ____ En cantidades recomendadas por los extensionistas (cantidades mínimas)

4) **MANEJO FORESTAL MULTIUSO.**

- a) ____ Cultiva en las áreas de rastrojos existentes, en lugar de talar áreas con cobertura boscosa (rastrojos de 6 años o más de edad)
- b) ____ No roza y/o quema los árboles de uso múltiple (maderables, aportadores de nitrógeno, para leña, frutales o construcción de viviendas) en los rastrojos recién cortados para establecer cultivos
- c) ____ Cocina sus alimentos usando estufas o fogón que reduce el consumo de leña (tipo Loreña o Chefina)
- d) ____ No corta los árboles para sembrar pastizales o cultivos

5) **MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD EN LA PARCELA.**

(dibujar al dorso la parcela con la distribución de cultivos y otros comportamientos tales como siembra en curvas a nivel, barreras vivas, árboles de uso múltiple, cortinas rompevientos, árboles dispersos, etc)

- a) ____ Siembra al menos tres cultivos frutales que sean ecológicamente compatibles (en asociación) en cada parcela

Listar los cultivos _____

- b) ____ Siembra al menos tres cultivos de ciclo corto rentables que sean ecológicamente compatibles (en asociación) en cada parcela

Listar los cultivos _____

- c) ____ Siembra al menos tres cultivos para consumo familiar que sean ecológicamente compatibles (en asociación) en cada parcela

Listar los cultivos _____

- d) ____ Usa al menos 2 variedades para cultivo y una de ellas es coolla

Liste los nombres de las variedades por cultivo

6) **MANEJO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS.**

- a) ____ Rota los cultivos de ciclo corto siguiendo el ciclo PEN – MEN – DON

- b) Siembra plantas repelentes en las parcelas de hortalizas en forma de

i) ____ Plantas dispersas dentro del cultivo

ii) ____ En cinturones alrededor de la parcela

- c) ____ Usa pesticidas

- d) ____ Repelentes botánicos

- e) ____ Controla las malezas con métodos manuales

- f) ____ Asocia cultivos a densidades altas para competir con las malezas

ANEXO 9. Guía de Entrevista a Profundidad.

OBJETIVOS:

- Conocer los factores que determinan el aprendizaje de los comportamientos ideales para la conservación y ordenamiento de la subcuenca alta del Río Trinidad
- Diagnosticar los comportamientos reales de los productores y productoras agropecuarios que trabajan en la subcuenca alta del Río Trinidad

1) INFORMACIÓN DE CLASIFICACIÓN.

Nombre del productor o productora _____

Nombre de la comunidad _____

Actividad productiva principal Agricultura ____ Ganadería ____ Ambos ____

- Prácticas que realiza dentro de las seis prácticas que se observaron en la parcela. Escribir el nombre junto a cada práctica a preguntar en la entrevista
 - 1 *Conservación del agua y los recursos hídricos*
 - 2 *Conservación del suelo*
 - 3 *Mantenimiento de la calidad del suelo*
 - 4 *Manejo forestal multiuso*
 - 5 *Mejora de la biodiversidad en la parcela*
 - 6 *Manejo de plagas, enfermedades y malezas*

En relación con cada práctica y comportamiento usar las siguientes preguntas guías según sea el caso

2) PREGUNTAS GUÍAS POR COMPORTAMIENTO IDEAL.

I.- Caso 1: Productores y productoras que practican el comportamiento.

1 Comportamiento:

1.1. ¿Qué es lo que hacen actualmente los hombres y mujeres respecto a?

2 Consecuencias:

2.1. ¿Qué beneficios han obtenido por realizarlo de esa forma?

3 Barreras:

3.1 ¿Qué dificultades han encontrado para realizar los comportamientos ideales?

3.2. ¿Qué ha hecho para solucionarlo?

3.3 ¿Qué necesitan para superar las dificultades?

3.4 ¿A quien acude cuando tiene problemas con esta práctica?

4 Normas sociales

4.1 ¿Qué piensa la gente sobre lo que hace?

4.2 ¿En quien confía en esta práctica?

5 Conocimiento y destreza:

5.1 ¿Cómo supo de esta práctica?

5.2 ¿Cómo la aprendió?

II.- Caso 2: Productores y productoras que no practican el comportamiento.

1. Comportamiento:

1.1. ¿Por qué no realiza esta práctica ahora?

2. Consecuencias:

2.1. ¿Qué resultado cree que obtendría al realizar esta práctica?

3. Barreras:

3.1. ¿Qué dificultades cree que tendría si realiza la practica recomendada?

3.2. ¿Qué tendrá que abandonar, aceptar o superar para obtener el beneficio que se explico de la práctica?

4. Normas sociales

4.1. ¿Qué piensa que las personas o grupos pensaría si prueba la nueva práctica recomendada?

5. Destrezas percibidas:

¿Piensan que puede realizar esta nueva práctica sin sentirse mal o sin falla?

Anexo 10. Selección de Prácticas Ambientales Objetivo.

Crterios / Práctica ambientales	Potencial de impacto en el problema	Produce resultados inmediatos y visibles	Compatible con las prácticas actuales	Costo en tiempo	Esfuerzo físico requerido	Costo monetario de implementación	Grado de complejidad	Aproximación al comportamiento ideal	Total
1) Conservación de los recursos hídricos:									
g) Mantener o reforestar una franja boscosa de	3	2	3	2	2	3	3	3	21
i) 100 metros alrededor de nacimientos de agua									
ii) 10 metros mínimo en los cauces de quebradas									
iii) Del ancho del cauce en ríos, no menos de 10 metros									
7) Conservación del suelo.									
a) Siembra en hileras a nivel	3	3	3	3	3	3	2	2	22
b) Establece barreras vivas en curvas a nivel en parcelas	3	3	3	2	2	2	2	1	18
c) No quema pastos o rastrojos	3	3	3	3	3	3	3	2	23
d) Siembra frutales en arreglos al tres bolillo	2	2	3	3	3	3	2	2	20
3) Mantenimiento de la Calidad del Suelo.									
a) Cultiva abonos verdes asociado con los cultivos **	3	2	3	2	3	3	3	1	20
b) Usa abonos orgánicos en hortalizas (culantro, perejil, cebollino, tomate, etc)	3	3	3	1	1	3	2	1	17
c) Siembra de abonos verdes en las parcelas en descanso	3	3	3	3	3	3	3	2	23
4) Manejo Forestal Multiuso.									
a) Siembra de árboles de leguminosas dispersos en el potrero ****	3	1	3	2	2	2	3	1	18
b) Siembra de árboles de leguminosas en callejones en la parcela	3	2	2	1	2	3	2	1	16

c) Siembra de árboles de leguminosas en cercas vivas	3	2	3	2	3	3	3	3	22
d) No roza y/o quema los árboles de uso múltiple en los rastrojos de cultivos o potreros	3	2	2	3	3	3	3	2	21
e) Cocina con estufas o fogón ahorradora de leña	3	3	3	2	2	2	2	1	18
5) Mejora de la diversidad de cultivos en la Parcela.									
a) Siembra de al menos tres cultivos frutales para la venta ecológicamente compatibles en la finca	3	1	3	2	2	2	3	3	19
b) Siembra de al menos tres cultivos de ciclo corto rentables ecológicamente compatibles en la parcela de monte	3	3	3	3	2	2	3	3	22
c) Siembra de al menos tres cultivos para consumo familiar ecológicamente compatibles en la parcela de monte	3	3	3	3	2	2	3	3	22
d) Uso de al menos 2 variedades para cultivo y una de ellas es criolla	3	2	3	3	2	2	3	3	21
6) Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas.									
a) Rotación de cultivos siguiendo el ciclo PEN - MEN - DON	3	2	3	2	3	3	2	2	20
b) Cultivo de plantas repelentes en las parcelas de hortalizas en forma de	3	2	2	2	2	2	3	1	17
i) Dispersa dentro del cultivo									
ii) En alrededor de la parcela	3	2	2	2	2	3	2	1	17
c) Uso repelentes botánicos de plagas									
d) Asocio cultivos a densidades altas para competir con las malezas	3	3	3	2	3	2	3	1	20

Nota. ** también reduce la incidencia de malezas en las parcelas

*** también mejora la fertilidad del suelo

Anexo 11. Cronograma de Etapas y Actividades de la Estrategia de Aprendizaje de Prácticas Ambientales.

Etapas y Actividades/ Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
1 Motivación Asambleas informativas													
2 Comprensión de la problemática agroecológica y selección del tema a investigar Capacitación.													
3 Elección del CIAL													
4 Planeación de ensayo													
5 Montaje del ensayo Capacitación													
6 Evaluación del ensayo Capacitación													
7 Devolución de resultados													
8 Evaluación de proceso													
9. Evaluación final.													

Cada capacitación se realiza 15 día antes del inicio de la etapa para la cual se capacita

La evaluación del proceso, la información de las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa de las capacitaciones también se usa para evaluar el proceso en los 15 días posteriores a cada capacitación