



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
 Facultad de Ciencias Naturales  
 Facultad de Ingeniería  
 Facultad de Psicología  
 Facultad de Filosofía  
 Facultad de Ciencias Políticas y Sociales  
 Facultad de Química

PROPUESTA PARTICIPATIVA PARA LA RECONVERSIÓN PRODUCTIVA CAPRINA  
 COMO UN ELEMENTO PARA EL MANEJO INTEGRAL EN MICROCUENCAS:  
 CASO MICROCUENCA "LA CULATA", QUERÉTARO.

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de  
 Maestra en Gestión Integrada de Cuencas

Presenta:  
 María Azucena Álvarez Sánchez

Dirigido por:  
 M. en C. Rocio Enriqueta Medina Torres

SINODALES

M. en C. Rocio Enriqueta Medina Torres  
 Presidente

Firma

M. en C. Diana Elsa Bustos Contreras  
 Secretario

Firma

M.G.I.C. María del Pilar García Franco  
 Vocal

Firma

Dr. José Antonio Espinosa García  
 Suplente

Firma

Dr. Héctor Mario Andrade Montemayor  
 Suplente

Firma

Dr. Jaime Angelis Angeles  
 Director de la Facultad

Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval  
 Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario  
 Querétaro, Gro. Noviembre de 2008  
 México



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
FACULTAD DE FILOSOFÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES  
FACULTAD DE QUÍMICA

PROPUESTA PARTICIPATIVA PARA LA RECONVERSIÓN PRODUCTIVA  
CAPRINA COMO UN ELEMENTO PARA EL MANEJO INTEGRAL EN  
MICROCUENCAS: CASO MICROCUENCA "LA CULATA", QUERÉTARO.

## TESIS

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE:

### **MAESTRA EN GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS**

PRESENTA:

MARÍA AZUCENA ALVAREZ SÁNCHEZ

DIRIGIDA POR:

M. en C. ROCIO ENRIQUETA MEDINA TORRES

C.U. SANTIAGO DE QUERÉTARO, QRO., NOVIEMBRE DE 2008



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
Facultad de Ciencias Naturales  
Facultad de Ingeniería  
Facultad de Psicología  
Facultad de Filosofía  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales  
Facultad de Química

PROPUESTA PARTICIPATIVA  
PARA LA RECONVERSIÓN PRODUCTIVA CAPRINA  
COMO UN ELEMENTO PARA EL MANEJO INTEGRAL EN MICROCUENCAS:  
CASO MICROCUENCA "LA CULATA", QUERÉTARO.

TESIS

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN

GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS

PRESENTA

MARÍA AZUCENA ALVAREZ SÁNCHEZ  
Expediente 67027

SANTIAGO DE QUERÉTARO, QRO; NOVIEMBRE DE 2008

## RESUMEN

La necesidad de nuevas propuestas productivas que lleven a recuperar la confianza en el medio agropecuario mexicano, hace necesario el desarrollo de investigaciones que tengan como finalidad el planteamiento de sistemas productivos pecuarios acordes a las características socioeconómicas y biofísicas de cada región. Además de que estas propuestas unidas en un proyecto, podrán ser una herramienta útil para lograr el manejo integral de la microcuenca. En la Microcuenca “La Culata”, se busca que la metodología participativa, en combinación con la consulta a especialistas en el componente biofísico y el análisis mediante herramientas estadísticas básicas, ofrezcan un panorama veraz de las necesidades, fortalezas y debilidades de los recursos naturales, humanos, productivos, económicos, y materiales; diagnóstico necesario para poder evaluar y elegir los proyectos para la reconversión productiva caprina, congruentes con las características de la microcuenca. Como en el caso de los componentes biótico y físico, en que se detectó la fragilidad y necesidad de rehabilitación y conservación de estos para poder generar un proyecto de producción pecuaria sustentable; como la necesidad del trabajo con los productores y habitantes, en los que se identificó un problema organizacional, como principal debilidad para poder realizar proyectos de reconversión productiva, o de manejo integral, de éxito. En una región de condiciones climáticas y geológicas severas, como el semiárido queretano, se vuelve imperativa la implementación de tecnologías apropiadas para alcanzar los objetivos de desarrollo socioeconómico, conservando los recursos naturales, con lo que se logrará llevar a los productores proyectos de desarrollo rural sustentable y al manejo integral de sus recursos. Por último, se debe señalar que el trabajo de los habitantes de una microcuenca, acompañado por un equipo multidisciplinario, dará la certeza de que cada uno de los componentes de esta, será tomado en cuenta durante la planeación, operación y evaluación de los proyectos planteados.

**(Palabras clave:** Caprinos, reconversión productiva, microcuenca, participación)

## SUMMARY

The need for new productive proposals that will lead to recovering confidence in the agricultural and animal husbandry areas in Mexico makes necessary the development of research aimed at creating productive animal husbandry systems that are in accordance with the socioeconomic and biophysical characteristics of each región in addition, these proposals, unified in a project, could be a useful tool in achieving the integral management of a watershed. In the “La Culata” watershed they are trying to implement a Project in which participative methodology, combined with consultations with specialists regarding the biophysical component and analysis using basic statistical tools, will offer a true overview of the needs, strengths and weaknesses of the human and natural resources, as well as of productive, economic and material resources. This diagnosis is necessary in order to be able to evaluate and select the projects related to productive caprine reconversión that are congruent with the watershed’s characteristics. Such was the case with the biotic and physical components in which were detected fragility and the need to rehabilitate and conserve these components in order to generate a sustainable animal husbandry production Project, as well as to work with producers and inhabitants. An organizational problema was defined, a social weakness that prevents the carrying out of a successful productive reconversión Project ora n integral management Project. In a región that has severe climatic and geological conditions, such as the semi-arid región of Querétaro, it is imperative to implement appropriate technologies in order to achieve the objectives of socioeconomic development, conserving natural resources with which producers can be supplied with sustainable rural development projects and integral management of their resources. Finally, it should be pointed out that the work of the inhabitants of a watershed, accompanied by a multidisciplinary team, will provide the assurance that each of components will be taken into account during the planning, operation and evaluation of the proposed projects.

**(Key words:** Caprine, productive reconversión, watershed, participation)

## DEDICATORIA

A mi madre, por ser mi fuerza e inspiración.

A mi padre, por ser mi ejemplo de entereza, disciplina y trabajo.

A mis hermanos por enseñarme el lado divertido de la vida.

A Néstor Adrián, pequeño ángel que llegó a darme nuevas esperanzas

A la maravillosa gente de La Pastilla, La Tinaja y El Banco, por compartirme su mundo y enseñarme que puedo, y debo ser útil en cualquier lugar; que ante las adversidades que se puedan tener en la vida, una sonrisa y el trabajo arduo siempre nos sacarán adelante. Porque sin esas pláticas sinceras, al degustar el rico queso de cabra, gordas recién hechas y tunas fresquitas que ustedes siempre compartieron conmigo, esta tesis no hubiera podido ser realizada con tan buen ánimo y calor de amistad. A todos ustedes que me brindaron su confianza les estaré eternamente agradecida.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar le agradezco a Dios por permitirme alcanzar objetivos y seguir soñando con nuevos horizontes. Por llenarme de bendiciones cada día y mostrarme como propio, el camino del servicio.

Papá y Mamá, por ser el combustible de mi espíritu, exigiéndome ser mejor cada día, celebrando mis triunfos y siendo bálsamo en mis tristezas. Dios me los guarde mucho tiempo más.

Néstor e Israel, les agradezco mucho el amor que nos tenemos y los momentos tan bellos que como hermanos hemos vivido siempre y que me impulsan a seguir adelante.

Maestra Rocío Medina, por dirigir mi trabajo, aceptando la dura tarea de corregir y mejorar mi tesis. Sabe lo complicado que fue para mi este reto, usted contribuyó mucho en que haya podido llegar al final.

Maestra Diana Bustos, porque me contagiaste el amor por el campo, el trabajo con la gente, la pasión para buscar caminos mejores. Me llevo de ti un ejemplo grandioso de lo que es amar lo que se hace, de trabajar sin descanso. Y sobre todo, gracias por brindarme tu paciencia y amistad.

Maestra Pilar García, por sus consejos y por aplicar en mi beneficio todos sus conocimientos.

Dr. José Antonio Espinosa, por todo el apoyo y consejos certeros para que mi trabajo mejorara día a día. Es un gran placer ser dirigido por una magnífica persona y profesional como lo es usted.

Dr. Héctor Andrade, por apoyarme en esta etapa y compartir conmigo sus vastos conocimientos sobre el tema; por infundirme la confianza para superar el nerviosismo y los miedos. Gracias por su tiempo e interés.

Dr. Raúl Pineda, por abrir este mundo de nuevos conocimientos, por su apoyo y empuje para poder llegar a tiempo a la meta. Gracias por su dedicación y por su amistad.

Dra. Mary Guerrero, por motivarme, ayudarme y saber confortar este corazón en los momentos difíciles o de desánimo. Es usted para mí un gran ejemplo en lo profesional, pero sobre todo en lo personal y espiritual. La quiero mucho Doctora.

Paquito, amigo del alma, por soportarme otros 2 años más. Porque siempre estás ahí cuando más te necesito. Porque a través de ti confirmo aquella frase: "Un amigo es un hermano que Dios nos da la oportunidad de elegir". Fuiste pieza clave para alcanzar esta meta.

Ofe, por tu amistad tan hermosa, por todo el apoyo y la comprensión, porque de no haber contado contigo estos 2 años, me hubiera vuelto más loca de lo que estoy. Dios te bendiga.

Jorge, por que gracias a ti vi el mundo de distinta forma, adentrándome en las necesidades y problemáticas de la gente. Por compartir tus conocimientos conmigo y enseñarme que para tener éxito debemos ser persistentes y trabajar sin descanso. Porque compartimos grandes momentos que me impulsaron a superarme y a alcanzar esta meta, gracias.

Con gran y especial cariño, a esos nuevos amigos, compañeros en las noches de arduo trabajo, cómplices en la diversión. Porque su presencia enriqueció mi vida, tanto académicamente como en lo personal: Erandi, Vero, Saúl, Tere, María, Toño. Gracias y que Dios los llene de bendiciones y éxitos.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por confiar en mi profesionalismo y compromiso, brindándome un apoyo totalmente necesario para poder sostener y finalizar esta etapa. Espero poder retribuir todo lo recibido.

Y a cada una de las personas que me echaron porras durante todo este proceso, jalándome las orejas y celebrando los triunfos; gracias por escucharme y por todo el apoyo: Ana Karina, Jheny, Cynthia, Diana, Tere, Rubí, Karla, Sandra, Samantha, Valeria, tíos, primos, abuelos. Gracias por estar conmigo y motivarme a llegar a la cima.



## ÍNDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	vi
Índice de Figuras	ix
Índice de Imágenes	x
Índice de Tablas	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1 Localización geográfica	4
2.2 Características hidrológicas y climatológicas	5
2.3 Características físicas	7
2.4 Características bióticas	8
2.5 Características sociales y económicas	8
III. MARCO TEÓRICO	10
3.1 Concepto de microcuenca y el manejo integral de microcuencas	10
3.2 Metodología participativa	13
3.3 Producción caprina en México y su importancia para el desarrollo rural	22
3.4 Reconversión productiva pecuaria y sustentabilidad	28
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	31
V. OBJETIVOS	34
5.1 Objetivo general	34
5.2 Objetivos específicos	34
VI. METODOLOGÍA	35
6.1 Recursos metodológicos a utilizar	35
6.1.1 Fase metodológica 1: Elección de las herramientas participativas	36

6.1.2 Fase metodológica 2:	37
Integración del diagnóstico	
6.1.3 Fase metodológica 3:	
Elección de acciones para la reconversión	40
6.1.4 Fase metodológica 4:	41
Integración de las actividades para la reconversión	
<b>VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>42</b>
7.1 Objetivo específico 1:	
Diagnóstico participativo del estado de la producción caprina	42
7.1.1 Datos generales e identificación del rebaño	45
7.1.2 Manejo sanitario	46
7.1.3 Manejo nutricional	50
7.1.4 Manejo del pastoreo	54
7.1.5 Manejo reproductivo	58
7.1.6 Producción de leche, carne, cabritos y subproductos	59
7.1.7 Infraestructura	61
7.2: Objetivo específico 2:	
Integración del diagnóstico técnico de los recursos naturales	64
7.2.1 Resultados del componente biótico	65
7.2.1.1 Tipos de vegetación	65
7.2.1.2 Percepción del agostadero por los habitantes de la microcuenca	68
7.2.2 Resultados del componente físico	70
7.2.2.1 Tipo de suelos	71
7.2.2.2 índices de erosión	73
7.3 Objetivo específico 3:	75
Identificación de alternativas tecnológicas apropiadas de reconversión productiva caprina para la microcuenca	
7.4 Objetivo específico 4:	78
Propuestas específicas para la reconversión productiva caprina	
7.4.1 Propuestas para el grupo de alimentación	81
7.4.1.1 Utilización de ingredientes de la región: Forraje hidropónico, vaina y hoja de mezquite, nopal y	81

maguey picados.	
7.4.1.2 Elaboración de bloques multinutricionales	82
7.4.1.3 Planeación para implementar unidades alimenticias controladas para el apoyo del pastoreo	82
7.4.2 Propuesta para el grupo de sanidad y terapéutica	83
7.4.2.1 Capacitación para el diagnóstico de enfermedades	83
7.4.2.2 Manejo anual para el control de parásitos y vitaminar con productos amigables con el medio ambiente	83
7.4.2.3 Impulsar el uso de la medicina tradicional y herbolaria con que se cuenta en la microcuenca	84
7.4.3 Propuestas para el grupo de reproducción	85
7.4.3.1 Capacitar sobre el manejo y las ventajas económicas De una buena planeación reproductiva en el rebaño.	85
7.4.4 Propuestas para el grupo de percepción y manejo de los recursos naturales	85
7.4.4.1 Reforestación con plantas nativas y con especies útiles para la alimentación de las cabras	85
7.4.4.2 Actividades para la conservación de suelos	86
7.4.4.3 Planteamiento de manejo del agostadero por poteros	87
7.4.5 Propuestas para el grupo de problemáticas sociales y organizativas	88
7.4.5.1 Incluir actividades de carácter organizativo en todos los proyectos que se realicen	88
VIII. CONCLUSIONES	90
IX. BIBLIOGRAFÍA	91
X. ANEXOS	96
10.1 Anexo1. Guía de observación	96
10.2 Anexo 2. Guía de entrevista semiestructurada	97
10.3 Anexo 3. Guía de entrevista conversacional informal	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Localización y vías de acceso de la microcuenca “La Culata”, Municipio de Cadereyta de Montes, Qro.	4
2	Localización de las comunidades de la microcuenca “La Culata” , municipio de Cadereyta de Montes, Qro	5
3	Climograma de la estación meteorológica de Vizarrón, Cadereyta de Montes.	7
4	Escalera Participativa. Evolución de los niveles participativos	16
5	Mapa de vegetación y cambio de uso de suelo	68
6	Efecto de la cobertura vegetal sobre el riesgo de erosión hídrica	75

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen		Página
1	Complementando la alimentación del rebaño con rastrojo y vaina de mezquite	51
2	Hoyas para captación de agua	52
3	Tanques de ferrocemento	52
4	El agua que se ofrece no es suficiente para los requerimientos	53
5	Estado corporal de las cabras en tiempo de sequía	53
6	Al llegar las lluvias, el rebaño cambia su condición física	54
7	Las condiciones de pedregosidad y declives son pronunciados en toda la microcuenca (La Tinaja, La Pastilla y La Culata)	55
8	El pastoreo es la única fuente de alimento para todos los rebaños de la microcuenca	56
9	Animales enfermos o cabritos muy pequeños no salen a pastorear	58
10	El estiércol se utiliza como abono para enriquecer el suelo para agricultura	61
11	Espacios reducidos acondicionados como corrales	61
12	Los corrales no cuentan con sombreaderos del tamaño adecuado	62
13	Materiales y estructura de los corrales caprinos de la microcuenca	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1	Población por sexo de las localidades de la Microcuenca “La Culata”	8
2	Factores que conforman una microcuenca	12
3	Funciones básicas de una microcuenca	12
4	Comparación de las causas principales para la continuidad o decremento de la actividad productiva caprina en la microcuenca	44
5	Principales problemas de salud en las cabras de la microcuenca “La Culata”	47
6	Presentación y manejo de la mortalidad de las cabras en la microcuenca	50
7	Principales datos reproductivos de los rebaños de la microcuenca	59
8	Características del agostadero	69
9	Tipos de suelos en la microcuenca	72
10	Principales problemáticas identificadas en la microcuenca “La Culata”	76
11	Problemáticas productivas clasificadas por grupos	79
12	Propuestas para la reconversión productiva y sus objetivos particulares	80

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la principal directriz de los trabajos para el desarrollo de las comunidades, ya sean urbanas o rurales, es la sustentabilidad de los recursos tanto naturales, como económicos, humanos, o materiales. Se debe reconocer la importancia de cada grupo de recursos, y aprender a realizar una correcta utilización y aprovechamiento de ellos, pues solo de esta manera se logrará la subsistencia de las comunidades. Se trata de aprender a integrar los factores involucrados, dando su justo valor a cada uno; se necesita la asimilación de que, dados los modelos productivos modernos, no hay recursos inagotables –agua, suelo, biodiversidad, dinero, gente- se desgastan y se agotan, lo que está llevando a un deterioro acelerado e irreversible de todos los sistemas productivos y sociales, con lo que se está arriesgando la vida futura del planeta en su conjunto (Toledo et al., 1993; SEMARNAT, 2004)

Las necesidades actuales llevan al requerimiento de conocimientos científicos y tecnológicos con los que se logre una eficiencia productiva que arroje resultados más competitivos pero que no comprometan los recursos futuros. Ubicando tales requerimientos en la zona de estudio de la presente tesis, se establece la necesidad de dotar a los productores rurales de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para que ellos mismos quieran, sepan y puedan protagonizar la solución de sus problemáticas, promoviendo así, su participación como actores principales en la gestión de su desarrollo. Para lograr alcanzar niveles de autogestión óptimos, se plantea la implementación de proyectos de trabajo en base a un enfoque de microcuenca, sistema que depende del trabajo conjunto de especialistas de distintas disciplinas e instituciones, y con el que se pretende llegar a disminuir la presión que se ejerce sobre los recursos naturales, tanto por el aumento en la población humana, como por la pérdida del conocimiento y técnicas tradicionales, así como por la implantación de modelos productivos incompatibles con las características fisiográficas y culturales de cada región. El esquema de trabajo en microcuencas, ha sido una herramienta útil para

planear y operar proyectos en los que se involucran todos los factores de un territorio, lo que lleva a una gestión integral del manejo y desarrollo, haciéndolos equitativos para todos los factores involucrados (Pineda y Hernández, 2000; Fernández, 2005; SAGARPA y FIRCO, 2005)

El área de estudio es la microcuenca “La Culata” ubicada en el municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro. Microcuenca de vocación pecuaria, desarrolla específicamente la caprinocultura como fuente de alimento y como una oportunidad de ahorro para etapas económicas difíciles. Compuesta por seis comunidades, pero que centra el uso de recursos naturales para el mantenimiento caprino en tres de ellas: La Pastilla, La Tinaja y El Banco; comunidades a las que se dirigió la presente tesis al detectar la importancia de la caprinocultura en el desarrollo de los habitantes que llevan a cabo esta actividad productiva. (Bustos et al., 2003)

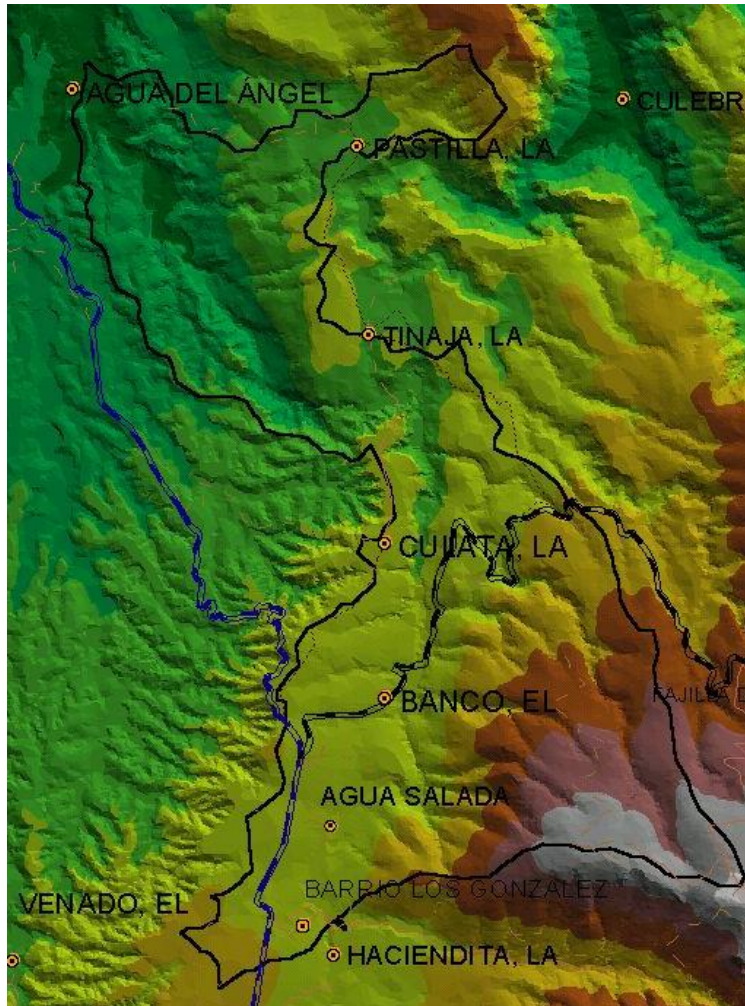
La propuesta de la presente investigación es generar la información a través de herramientas participativas, que permita mejorar los niveles de vida de los habitantes, mediante la aplicación de un sistema de reconversión productiva caprina, que incidirá directamente en la economía de estos y al mejoramiento, rehabilitación y conservación de sus recursos naturales, con lo que se alcanzará el objetivo del manejo integrado de la microcuenca “La Culata”, que tenga como principal beneficio el desarrollo sustentable de esta.



## II. ANTECEDENTES

La microcuenca “La Culata” pertenece a la región semiárida de Querétaro, que se caracteriza físicamente por ser un lugar de baja productividad agropecuaria. La escasa precipitación se da en unos cuantos días al año y se presenta en forma de lluvias torrenciales; aunado a esto, la poca cobertura vegetal hace que los suelos (regosoles calcáreos en su mayoría) sean muy erosionables. Así pues, la suma de éstas y otras características muestran un panorama en donde las prácticas agrícolas y pecuarias son actividades poco redituables para los habitantes de esta región, influyendo, en forma directa, en las actividades que éstos llevan a cabo, su nivel económico, sus relaciones sociales y en general, en su calidad de vida. (Medina, 2005)

La microcuenca “La Culata” consta de 6 localidades: “Barrio Los González”, “El Banco”, “El Agua Salada”, “La Pastilla”, “La Culata” y “La Tinaja” (figura 1). Las poblaciones mencionadas se caracterizan por ser comunidades con ingresos económicos bajos e intermitentes, con pocas alternativas que les permitan mejorar su situación económica y con un nivel pobre de organización. Todas con una vocación pecuaria en sus inicios, pero que ha ido cambiando por diversos factores como: búsqueda de mejores ingresos económicos, migración, dificultad para realizar las actividades primarias, entre otras causas; sin embargo, como se mencionó en el apartado introductorio a esta tesis, son tres comunidades que continúan con dicha vocación y en ellas se centra el presente trabajo: La Pastilla, La Tinaja y El Banco (Contreras, 2005)

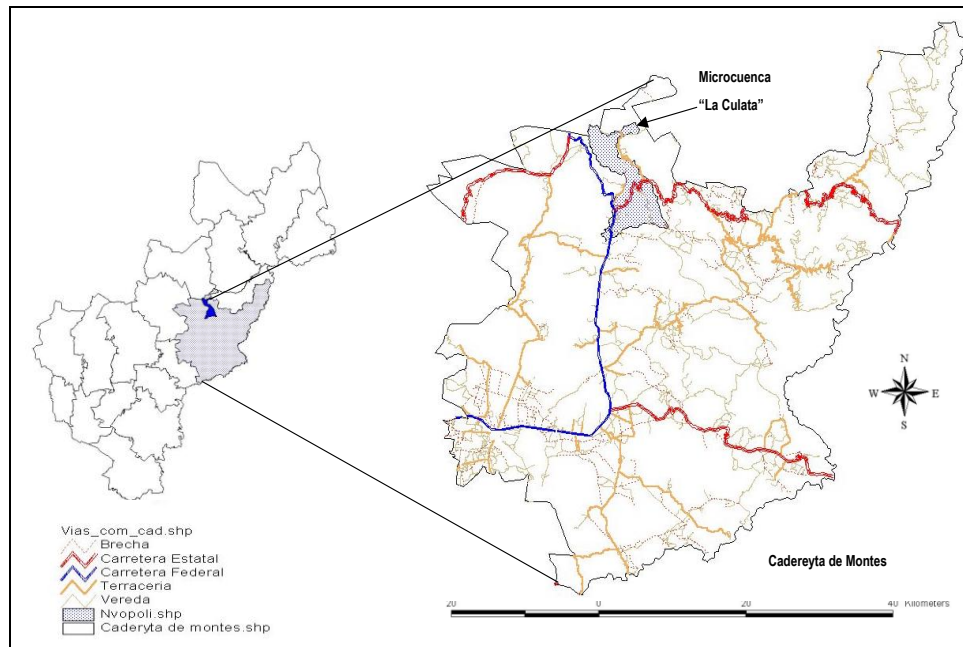


Fuente: Contreras, 2005

**Figura 1. Localización de las comunidades de la microcuenca “La Culata”**

### **2.1 Localización geográfica**

La Microcuenca “La Culata” se ubica al sur del municipio de Cadereyta de Montes (figura 2), en el estado de Querétaro de Arteaga, entre las UTM’s extremas 424 067 a 425 628 latitud norte y 2 306 619 a 2 397 747 longitud oeste.



Fuente: Contreras, 2005

**Figura 2. Localización y vías de acceso de la microcuenca La Culata, municipio de Cadereyta de Montes, Qro.**

La extensión total de la microcuenca es de 3222 ha, lo que equivale al 2.38% de la superficie municipal, tiene 43.5 km de perímetro y su longitud axial, es de 12.1 km. El desnivel a lo largo de esta línea es de 1280 msnm, donde la máxima altitud alcanza los 2680 msnm y la mínima es de 1400 msnm, siendo 1913 msnm la elevación media. Es una microcuenca con un sistema de pendientes abruptas en la zona de parteaguas y en la zona de cauce, donde hay paredes hasta con un 70% de pendiente; la pendiente promedio es de 16.5%. (Conteras, 2005)

## **2.2 Características hidrológicas y climatológicas**

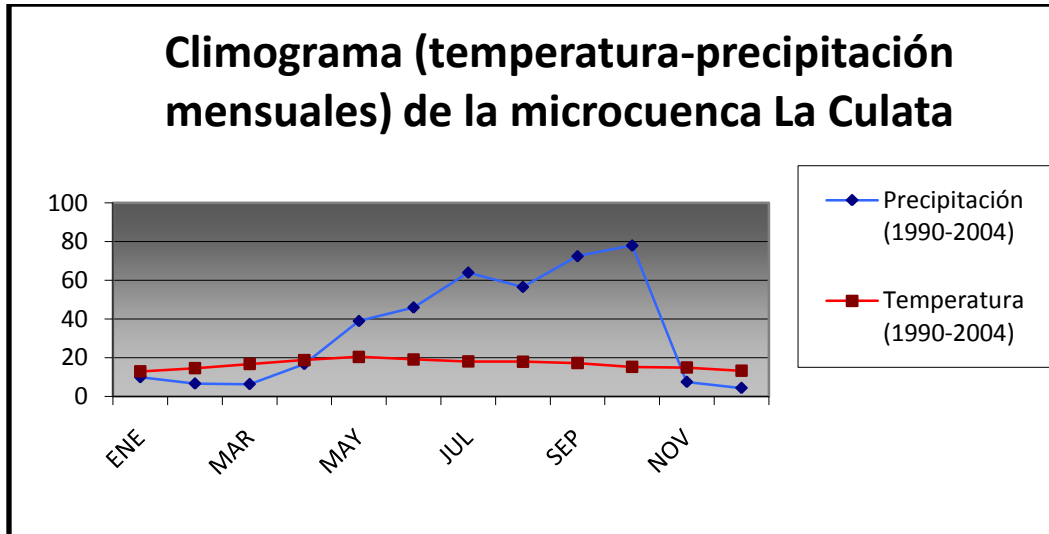
La microcuenca La Culata se encuentra dentro de la región hidrológica 26 perteneciente al Pánuco y a la subcuenca del Río Extoraz. El sistema de drenaje se caracteriza por poseer un cauce principal con una longitud de 8.5 Km y una serie de tributarios que suman un total de 93.5 Km; todos ellos de carácter efímero. La sinuosidad de los cauces es moderada, y la incorporación de los

escurrimientos al cauce principal es rápida, al igual que la velocidad con que salen de la microcuenca (Medina, 2006)

Con base en datos del Ordenamiento Territorial de Cadereyta 2002, el clima en la microcuenca es, en su mayoría, de tipo BS1kw(w)(e), mientras que una pequeña fracción suroeste y otra al sureste (cerca de la comunidad La Pastilla) de la microcuenca se presentan el tipo BS1hw(w)(e). En general se tienen climas secos, intermedios entre los climas muy áridos (BW) y los húmedos (A o C); el BS1 se reporta como el menos seco (Medina, 2006)

El mes más caluroso del año tiene temperaturas medias superiores a los 18°, y la mayor época de sequía es en el invierno. En general el clima es extremo. Se presentan 0 a 1 días con granizadas, y de 30 a 60 días con heladas al año. La temperatura promedio más baja de las estaciones climatológicas es 13 °C, presentándose en el mes de enero y la más alta 20.5 °C, que corresponde al mes de mayo. (Medina, 2006)

En general, acorde con los datos de la estación climatológica, ubicada en la comunidad de Vizarrón, la época lluviosa se registra durante los meses de julio a octubre y, durante noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo se registran las precipitaciones promedio menores. El climograma (figura 3) se presenta con los datos referentes a temperatura y precipitación media anual del año 1990 a 2004 (promedio de los últimos 14 años tomados por CNA).



Fuente: Contreras, 2005

**Figura 3. Climograma de la estación meteorológica de Vizarrón, Cadereyta de Montes.**

### **2.3 Características físicas**

El medio físico de la microcuenca “La Culata”, está conformado por amplios valles, topografía accidentada y, notables altitudes y barrancas. Toda la microcuenca se considera una zona altamente pedregosa, aproximadamente la mitad de los suelos (48%) tienen esta característica, poseen fragmentos de roca mayores de 7.5 cm en la superficie o cerca de ella, lo que impide o dificulta el uso de maquinaria agrícola. Además, se tiene también una fase lítica en el 70% de los suelos, es decir, el lecho rocoso se sitúa entre los 10 y 25 cm. de profundidad. El 30% restante, son Rendzinas en fase petrocálcica. (Conteras, 2005)

En cuanto a las texturas, únicamente se presentan de categoría media en todos los tipos de suelos. En algunas regiones se pueden observar cárcavas de hasta 1.2 m. de profundidad. Los suelos de fase Lítica, presentan una capa de roca dura y continua o, con mayor frecuencia un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de raíces. Por otra parte, la fase petrocálcica se presenta en forma de caliche duro, es una capa cementada y endurecida con carbonatos. (Conteras, 2005)

## **2.4 Características bióticas**

El carácter de este componente se fundamenta en las condiciones climáticas y físicas abordadas en párrafos anteriores, las cuales hacen que la vegetación predominante sea el matorral submontano y el matorral xerófilo, mientras que en las partes altas, se puede registrar la existencia de bosques de pino-encino. En cuanto al valor de la vegetación, el agostadero representa el principal recurso natural de uso comunal en toda la microcuenca, ya que es el principal abastecedor de alimento para el ganado, provee leña y madera para uso doméstico, e inclusive cubre las necesidades de materias primas para los talleres de productos cosméticos y medicamentos herbolarios que actualmente se desarrollan en la microcuenca (Bustos et al., 2003; SEDESU, 2004)

## **2.5 Características sociales y económicas**

La población total de la microcuenca comprende 1,262 habitantes, 1.99% de la población municipal de Cadereyta de Montes y el 0.073% de la población estatal. Del total de habitantes de la microcuenca 634 son hombres y 628 son mujeres (tabla 1), es decir prácticamente un 50% en cuanto a la proporción de sexos. (Medina, 2005)

**Tabla 1. Población por sexo de las localidades de la Microcuenca “La Culata”**

LOCALIDAD	Población Total (año 2000)		
	Mujeres	Hombres	Total
Barrio Los González	46	33	79
El Banco	99	87	186
El Agua Salada	6	12	18
La Culata	98	96	194
La Pastilla	165	237	402
La Tinaja	214	169	383
<b>TOTAL MICROCUENCA</b>	<b>628</b>	<b>634</b>	<b>1262</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Contreras, 2005

En general, las actividades económicas representativas de la microcuenca pertenecen al sector secundario, y es la naturaleza temporal de estas actividades un factor muy importante en la condición de marginación en cada una de las comunidades. Al parecer, las actividades productivas, o primarias, han quedado gradualmente relegadas debido a las carencias de infraestructura, capacitación y las condiciones físicas de la microcuenca; condiciones que las hacen ser actividades de considerable impacto ambiental y bajo rendimiento productivo. A pesar de esto, la caprinocultura sigue siendo parte importante del sistema productivo-económico, representando una especie de medio de ahorro, que sirve en casos urgentes de salud y para solventar compromisos sociales o festividades tradicionales (Bustos et. al., 2003; Contreras 2005.)

Del total de los habitantes que realizan las actividades primarias se tiene que una alta proporción de ellos pertenecen a “La Pastilla”, comunidad con mayor vocación productiva, y es la caprinocultura la actividad más representativa en este contexto, por la fortaleza física y la poca inversión económica que demanda esta especie. Las actividades secundarias y terciarias son llevadas a cabo fuera de la microcuenca, por lo que los habitantes pernoctan en sus comunidades de procedencia y en las que permanecen también los fines de semana. (Bustos et al., 2003)

### III. MARCO TEÓRICO

La presente propuesta se basa en el manejo integral de microcuencas, el área de desarrollo de este trabajo es la producción pecuaria, específicamente la caprinocultura. Y para poder realizar un diagnóstico del estado de los componentes y factores de interés que conforman la microcuenca, así como de integrar la propuesta de reconversión productiva, acorde a las características detectadas, se aborda la problemática desde una visión participativa, lo que significa que se trabaja con los habitantes y productores de la región, buscando incluir sus percepciones, necesidades y opiniones al momento de la toma de decisiones. En el presente capítulo, se explican los conceptos necesarios para la integración y mejor comprensión de esta tesis.

#### **3.1 Concepto de microcuenca y el manejo integral de microcuencas**

A lo largo del programa de posgrado en Gestión Integrada de Cuencas, se adquiere una visión nueva respecto al manejo del territorio, de todos los factores que lo componen, del manejo que se hace de ellos y, de la interacción y resolución de las problemáticas existentes. Por lo que este tipo de manejo y gestión, se tiene como el más completo y acertado, por tomarse en cuenta cada factor en lo individual y estudiar su interacción, así como los beneficios y perjuicios generados por cada uno y en conjunto.

Se parte del concepto de cuenca, que indica extensiones territoriales, estrictamente habla de un área geográfica constituida por un fondo de valle y toda la extensión de paisaje en su entorno, delimitada por los parteaguas en las zonas de mayor elevación, donde todas las aguas de lluvia convergen hacia una única salida. Sin embargo, el concepto de cuenca, así como sus unidades inferiores (subcuenca, microcuencas, unidades de escurrimiento), involucra otros factores y elementos estructurales, todos ellos englobados en los componentes: hidrológico, ecológico, ambiental y socioeconómico. Ellos dan forma e integran en su totalidad una cuenca, territorio en donde se suscita un intercambio de materia y flujo de



energía mediante el cual se genera un desarrollo y mantenimiento de cada factor integrador (SEMARNAP, 1996; INE, 2005)

Para entender la dinámica de una microcuenca, se debe saber que los procesos y eventos de desarrollo de cada componente se encuentran íntimamente ligados y tienen un ordenamiento natural que es necesario mantener, ya que de eso depende la vida de seres humanos, animales y plantas que las habitan, por lo que se requiere que las acciones hechas respondan a las necesidades y requerimientos de la sociedad humana sin afectar la armonía de la naturaleza; sobre todo hablando de nuestro país y en aquellos lugares, en donde la presión sobre los recursos ha alcanzado niveles críticos por el incremento poblacional, la pérdida del conocimiento tradicional y la implantación de modelos productivos incompatibles con las características fisiográficas y culturales de cada región. Se requiere no solo prevenir los problemas de alteración, sino de iniciar los procesos de rehabilitación necesarios para la recuperación de los todos los atributos de la región; ello es una condición para garantizar la elevación de los niveles de vida de las comunidades que habitan las microcuencas (Pineda y Hernández, 2000; INE, 2005)

En lo mencionado en párrafos anteriores se muestra la necesidad de llevar una correcta e integral gestión y manejo de cada cuenca, subcuenca y microcuenca. La gestión o manejo de una microcuenca debe partir del hecho que los recursos son finitos; es decir, que paulatinamente el agua, suelo, flora, fauna, y cada recurso, se van agotando o deteriorando. Por lo tanto, su protección debe partir de planificar sobre su futuro, resaltando los recursos a favor o en contra para evitar su destrucción o al menos reducirla. Para facilitar los procesos de gestión y manejo el territorio de las microcuencas se divide en: alto, medio y bajo; en cada una de estas áreas existen factores que se interrelacionan e interactúan para formar el perfil o carácter de la misma; esta información necesaria para la correcta toma de decisiones y planear las acciones a realizar. (Tabla 2). (Pineda y Hernández, 2000)

**Tabla 2. Factores que conforman una Microcuenca**

FACTORES		
FÍSICOS	BIÓTICOS	SOCIOECONÓMICOS
El agua El suelo El subsuelo El aire El clima	La flora (bosques, cultivos y vegetación en general) La fauna (animales)	Las personas que habitan en la microcuenca, y que aprovechan y transforman los recursos naturales para su beneficio: cultivos, ganadería, leña, minería, etc. Construyen obras de infraestructura de servicio y producción: acueductos, alcantarillados, vías, escuelas, hospitales y otros, las cuales elevan su nivel de vida y desarrollo en la región.

Elaboración propia a partir de INE, 2005.

El deterioro, o mala utilización de alguno de estos factores, pone en peligro el futuro de la microcuenca y sus habitantes; es elemental la interacción de los tres factores para que la microcuenca pueda cubrir las funciones básicas que la caracterizan (Tabla 3)

**Tabla 3. Funciones básicas de una microcuenca**

FUNCIONES			
HIDROLÓGICA	ECOLÓGICA	AMBIENTAL	SOCIOECONÓMICA
a) Captación de agua de las diferentes fuentes de precipitación para formar manantiales, ríos y arroyos.	a) Provee diversidad de sitios y rutas a lo largo de la cual se llevan a cabo interacciones entre las características de calidad física y química del agua.( permiten que el agua intercambie elementos con el suelo)	a) Constituyen sumideros de CO2. (capturan y retienen carbono)	a) Suministra recursos naturales para el desarrollo de actividades productivas que dan sustento a la población.
b) Almacenamiento del agua en sus diferentes formas y tiempos de duración.	b) Provee de hábitat para la flora y fauna que constituyen los elementos biológicos del ecosistema y tienen interacciones con las características físicas y biológicas del agua.	b) Alberga bancos de germoplasma.	b) Provee de un espacio para el desarrollo social y cultural de la sociedad.
c) Descarga del agua como escurrimiento.		c) Regula la recarga hídrica y los ciclos biogeoquímicos.	
		d) Conserva la biodiversidad.	

Elaboración propia a partir de Salas-Dueñas, 2003

El Manejo Integral de Cuencas es un proceso interactivo de decisiones sobre los usos y las modificaciones a los recursos naturales dentro de esta. Dicho proceso provee la oportunidad de hacer un balance entre los diferentes usos que se le pueden dar a los recursos naturales y los impactos que éstos tienen en el largo plazo para la sustentabilidad de los recursos. Implica la formulación y desarrollo de actividades que involucran a los recursos naturales y humanos de la cuenca. De ahí que en este proceso se requiera la aplicación de las ciencias sociales y naturales. Asimismo, conlleva la participación de la población en los procesos de planificación, concertación y toma de decisiones. Por lo tanto el concepto integral implica el desarrollo de capacidades locales que faciliten la participación. El fin de los planes de manejo integral es el conducir al desarrollo de la cuenca a partir de un uso sustentable de los recursos naturales. (INE, 2005)

En el anterior párrafo se hace uso de dos conceptos que, en el manejo integral, no pueden expresarse de manera separada: participación y sustentabilidad; estos forman parte de los elementos centrales de la presente tesis, por lo que se ampliará su explicación en los siguientes apartados.

### **3.2 Metodología participativa**

La participación de los habitantes de una microcuenca en los procesos de planificación, concertación y toma de decisiones, es trascendental para el manejo de esta, puesto que la “integralidad” que se propone en su manejo refiere que, para tener éxito en ello, es necesario que los directamente involucrados, desarrollen sus capacidades de diagnóstico, planeación, operación, evaluación y seguimiento de las acciones a realizar, puesto que son los que conviven día a día con las problemáticas o fortalezas del medio, por lo que cuentan con una visión más cercana a la realidad (Moya, 2001; INE, 2005)

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), señala la necesidad de nuevas perspectivas y maneras de promover un desarrollo más consistente, y de

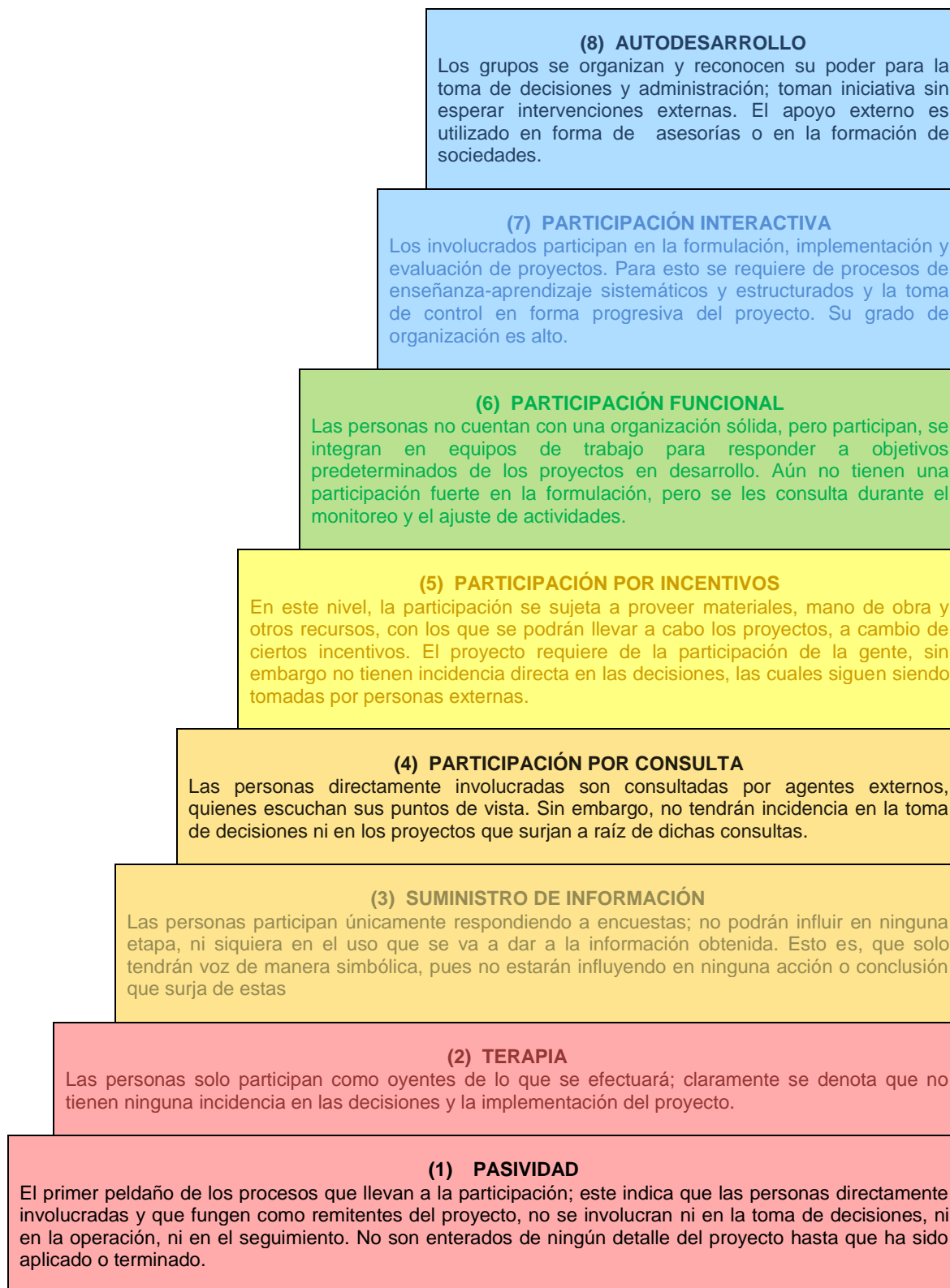
detener o revertir el deterioro ambiental mediante la introducción de nuevos criterios de desarrollo socialmente más participativo, ambientalmente sostenible y económicamente viable, cambiando los esquemas antiguos para el desarrollo, aquellos en que personas externas determinaban qué era lo necesario para cada comunidad, independientemente de las necesidades reales que estos tuvieran. (WRI y GEA, 1993)

La participación es un proceso en el que las personas alcanzan un nivel de conciencia crítica propia y colectiva, mediante la interacción social. Esta nueva corriente de pensamiento llega a México en los años 60, producto de la influencia latinoamericana de liberación en la educación y en lo social con un perfil “pueblo-céntrico” y muestra que el alcance de un nivel de conciencia crítica se refleja en la apropiación de las acciones y de la toma de decisiones sobre el propio desarrollo, y en el fortalecimiento de las formas locales de organización. El concepto puede ir desde una simple consulta y validación de decisiones exógenas por parte de la población local, hasta un proceso de empoderamiento, en el que los individuos involucrados buscarán sus propios canales de desarrollo, partiendo de la identificación de problemas o carencias, hasta la operación de los proyectos y sus resultados. (Geilfus, 1997; Moya, 2001)

La participación como concepto, es un proceso activo, en movimiento constante, distinto en cada fase de su desarrollo, en el cual la gente puede ganar más o menos grados de participación, dependiendo el grado de decisión y aportaciones que haga durante todo el proceso. Esto es válido tanto en las relaciones entre los miembros de la comunidad y la institución de desarrollo, como dentro de las organizaciones comunitarias. Es un proceso conformado de etapas específicas, que van marcando el desarrollo de quienes la están llevando a cabo. De ninguna forma se trata de un camino que se puede recorrer en un solo día, el proceso de la participación es tan extenso, profundo y exitoso como lo sea el interés de todos los involucrados. Se trata de que cada persona tome la

participación como un grado de poder, que puede utilizarlo para el desarrollo propio y de la comunidad de la que forma parte. (Geilfus, 1997; Moya, 2001)

Para explicar esa serie de etapas se presenta un esquema de la “escalera de la participación” (figura 4), en donde se muestran las distintas fases de participación, y en el que se podrá confrontar, una vez obtenida la caracterización, la información de la microcuenca “La Culata”, para determinar el grado de participación en que se encuentran los habitantes y productores caprinos de la región y así poder plantear los proyectos adecuados a su grado de gestión y participación. La escalera Participativa presenta 8 escaños acomodados de manera ascendente, de menor a mayor grado de participación y las características de cada etapa se mencionan en cada escalón (Medina, 2006)



Fuente: Elaboración propia a partir de Bustos et al., 2003. Medina, 2006

**Figura 4. Escalera Participativa. Evolución de los niveles participativos.**

La visión participativa, enriquecida ya desde los años 80, con elementos de América Latina, Inglaterra y Estados Unidos de Norte América estima que la participación popular es un ingrediente fundamental en la planeación de proyectos; hace evidente que si se buscan iniciativas verdaderamente sostenibles de desarrollo, éstas deben incorporar las aportaciones de las comunidades locales y su participación en el manejo y control de los proyectos, y enfatiza que para impulsar un mejoramiento sustantivo en la calidad de vida local y revertir el deterioro ambiental, tanto en las regiones con uso de tecnologías tradicionales como en las áreas en donde se buscan los sistemas económicos-políticos y ecológicos sostenibles, en los niveles local y regional, es fundamental el uso de los métodos de Planeación y Evaluación Participativa. (WRI y GEA, 1993; Moya, 2001)

La Evaluación Rural Participativa (ERP por sus siglas en español), surge como una metodología útil para diagnosticar y lograr alcanzar el octavo escalón de los procesos de participación dentro de las comunidades; por lo que se emplearán algunas de sus herramientas para integrar el diagnóstico social de “La Culata”, como: Talleres comunitarios, aplicación de entrevistas, observación y toma de notas, revisión de información secundaria, capacitación, y triangulación de información. A continuación se explica cada una de estas para poder abordarlas correctamente durante el planteamiento de la metodología y los resultados. (Contreras et al., 1998)

#### a. Observación Directa.

La técnica de observación directa tiene como finalidad encontrar los aspectos más significativos de la vida familiar y comunal. Durante la utilización de esta herramienta, se debe tener especial atención sobre actitudes y conductas individuales y grupales, corporales y verbales, como gesticulaciones, posturas y expresión de emociones, tonos de voz y exclamaciones. Mediante esta técnica se pueden obtener datos cualitativos para su posterior evaluación. El objetivo principal de la observación es el de poder generar una descripción exacta de las

interacciones y procesos humanos realizados con las actividades que se planean para alcanzar objetivos comunes. La observación no es un trabajo sencillo, pues demanda individuos capacitados con conocimientos suficientes para poder asegurar la captación de datos de buena calidad que realmente sean útiles para los fines establecidos. Las principales ventajas que esta herramienta ofrecen son que dar un panorama general de la convivencia comunal y familiar, así como el contexto en que se toma cada decisión y mediante las cuales se establece un programa de trabajo; permite que el observador cuente con un panorama amplio que le permite determinar cosas importantes que los involucrados pudieran pasar por alto, voluntaria o involuntariamente; el observador se encuentra en una posición en la que puede confrontar o adicionar sus conocimientos a los de los demás y a compartir sus conocimientos personales y experiencia. (Rietbergen-McCracken, Deepa Narayan; 1998. Bustos, Espinosa, et al; 2003)

b. Entrevistas semiestructuradas.

Para aplicar esta herramienta es necesario crear una guía de entrevista que enumere un conjunto predeterminado de preguntas o temas a tratar. Esta herramienta puede ser aplicada por varios entrevistadores, preparadas con este fin, por lo que la guía de entrevista asegura que cada entrevistador obtenga el mismo tipo de información para poder sistematizarla después. Esta es una herramienta muy flexible, que permite a cada entrevistador, profundizar en las temáticas que considere de importancia para el entrevistado, pudiendo obtener datos particulares que se integrarán al momento de la sistematización de la información. La debilidad de esta herramienta es que no se permite que el entrevistador guíe los temas o tópicos de interés que no se detectaron al momento de la elaboración de la guía. Otra debilidad importante es que la flexibilidad otorgada al entrevistador en orden y profundidad de las preguntas, podría originar respuestas sustancialmente diferentes, lo que reduce la capacidad de comparación y puede hacer más difícil la sistematización de los datos. Durante la aplicación de esta herramienta, se puede hacer una observación directa, de las



diversas condiciones y situaciones que ocurran. (Rietbergen-McCracken, Deepa Narayan, 1998)

c. Entrevista conversacional informal.

Esta herramienta consiste en la generación espontánea de preguntas en el flujo natural de una conversación. La ventaja de esta herramienta consiste en que el entrevistador puede mantener la mayor flexibilidad posible para poder guiar las preguntas hacia la dirección que sea la más adecuada en el momento de la interacción y dependiendo de la información que surja en un ambiente particular, o de la conversación con una o más personas y la interacción entre ellas. Esta herramienta exige la habilidad del entrevistador, en cuanto a la flexibilidad y sensibilidad a las diferencias individuales, los cambios en la situación y la aparición de información nueva. La debilidad es que se generan datos difíciles de clasificar y analizar. Sin embargo, esta herramienta, ayuda a evitar los efectos negativos de los cuestionarios formales, como son: falta de diálogo y falta de adecuación a las percepciones de los entrevistados (Rietbergen-McCracken, Deepa Narayan, 1998; Bustos et al, 2003)

d. Talleres participativos

Los talleres participativos son una herramienta que permite establecer, producir, analizar e intercambiar puntos de vista con los habitantes. La herramienta ofrece los escenarios para una interacción entre el grupo técnico y los habitantes, así como la observación de procesos sociales e interacción entre los habitantes. A través de esta herramienta puede obtenerse información de toda índole, desde la historia de las comunidades, procesos sociales, económicos y productivos de las personas involucradas, estado de sus recursos naturales, las inquietudes y necesidades que perciben como sociedad. Esta herramienta se emplea como un mecanismo rápido y multidimensional de evaluación. Comprende un enfoque que reconoce el saber local tradicional, articulándolo a una visión comprensiva y crítica de los participantes. Permite la obtención de datos para lograr un buen diagnóstico, como base para la identificación de oportunidades de

mejoramiento para distintas áreas o componentes de la comunidad, y para la generación de proyectos prácticos para el manejo y solución de las problemática detectadas (WRI y GEA, 2003)

e. Revisión de fuentes secundarias

Es la búsqueda y análisis de fuentes escritas formales, como: proyectos de investigación, artículos o libros científicos, mapas, estadísticas, y documentos que puedan aportar datos para la construcción del proyecto. Esta herramienta es muy importante para contextualizar el área de estudio, ya que permite tener una visión global de las características y recursos humanos, económicos, materiales y naturales del área en estudio. Esta herramienta ofrece el material necesario para la triangulación de la información obtenida mediante todas las herramientas que se utilicen, además de dar respaldo a todos los datos que se generen. (CNA et al., 1997; Bustos et al, 2003)

f. Triangulación de la información

Esta herramienta brinda oportunidad de confrontar los datos obtenidos por medio de diferentes herramientas, pero que son de la misma temática, Con el fin de corregir, ajustar e interpretar correctamente los datos obtenidos. (Bustos et al; 2003)

g. Procedimientos estadísticos.

Los procedimientos estadísticos son complementarios al análisis de los datos cualitativos, ya que de algunos de ellos, se podrán calcular datos como: promedios o porcentajes, útiles para el análisis integrado de todos los datos.

A través de estas herramientas, y su análisis, se revaloran los recursos y conocimientos locales, impulsando la generación de estrategias hechas a la medida justa de cada comunidad o población. Cabe mencionar que existe una gran gama de ellas, sin embargo, son las explicadas, las que se utilizaron para el desarrollo de la presente tesis.

Como parte complementaria, se enlistan los atributos de la ERP:

- a. Definición de problemas y necesidades para la búsqueda de soluciones de manera sistematizada e integrando los aspectos socioeconómicos y técnicos.
- b. Alentar el interés de los grupos comunitarios para que intervengan activamente en la identificación y resolución de sus problemáticas.
- c. Aportación de herramientas con las que se pueda fortalecer la capacidad de negociación de los grupos comunitarios facultando propuestas de acción y de políticas que respondan a los intereses y necesidades de la localidad.
- d. Sistematizar la participación de las organizaciones que interactúan con la comunidad, para lograr que su participación sea en beneficio de las comunidades. (WRI y GEA, 1993)

La gama de instrumentos es muy variada; sin embargo, lo verdaderamente importante es conocer, manejar y utilizar las diferentes herramientas participativas, para que su aplicación sea en beneficio de la población, y para ello deben ser empleadas con profesionalismo y conocimiento profundo de cada una, para que puedan ofrecer certidumbre a los proyectos que se elijan. (Moya, 2001)

Aun más, es necesario que los técnicos, promotores y facilitadores, estén preparados y sensibilizados para las funciones que tienen que desempeñar con los habitantes de cada comunidad, ya que una buena promoción motivará constructivamente a los habitantes involucrados, con lo que el trabajo a realizar podrá cumplir más satisfactoriamente con el objetivo de ofrecer logros para el mejoramiento de su calidad de vida; una mala dirección, puede intervenir negativamente en los habitantes y en el resto de técnicos del equipo, generar divisiones dentro de las comunidades y desconfianza en las organizaciones y grupos de trabajo; una deficiente promoción lleva al fracaso de las actividades en

general. Por lo que se requiere una planeación precisa y centrada de todo el trabajo a realizar por lo grupos técnicos. (WRI y GEA, 1993; Moya, 2001)

En general, las metodologías participativas, son técnicas mediante las cuales se involucra a los directamente afectados para el reconocimiento de sus problemáticas y sus posibles soluciones, con el apoyo de técnicos que les acompañan durante todo el desarrollo. El uso de éstas en el proceso de trabajo permite obtener productos tecnológicos de mayor impacto, por el hecho de fundamentar las acciones en los problemas de mayor relevancia, lo cual conduce a asegurar que las alternativas de solución propuestas son, por un lado, las más adecuadas a las condiciones reales de la unidad de producción, y por el otro, permite que los productores resuelvan sus problemas a partir de nuevos conocimientos aunado al aprovechamiento de sus propias habilidades (Bustos et al., 2003)

### **3.3 Producción caprina en México y su importancia para el desarrollo rural**

La producción pecuaria se entiende como el conjunto de procesos que llevan a la obtención de alimentos y artículos de origen animal; y es esta actividad, la que cumple con un papel primordial para las economías latinoamericanas y de México. Es, la producción pecuaria, una forma de alivio de la pobreza, ya que esta contribuye a mejorar la dieta familiar, a la generación ingresos y de empleo; además de que la actividad pecuaria, también provee de fuentes de tracción animal, abono y combustible. En el medio rural mexicano, las actividades pecuarias siguen siendo pilar sustentante de la economía familiar; actualmente en cada familia del medio rural se encontrará un especie animal productiva: bovinos, ovinos, aves, porcinos, caprinos, equinos y otras que, hasta el día de hoy, siguen llevando a costas la importante función de abastecer las mesas y ser fuente económica para las diversas necesidades familiares (Soto, 1983; CATIE, 2003)

La importancia de las actividades de producción animal han evolucionando y sufrido transformaciones a través del tiempo; cuando la producción pecuaria en México comienza a introducir procesos de tecnificación, son diferenciados tres tipos de sistemas para la producción pecuaria: extensivo, semiintensivo e intensivo. Estos se comienzan a manejar desde los años 30, aunque al paso del tiempo, han evolucionado y sufrido cambios con el fin de mejorar los resultados que cada sistema puede alcanzar. Sin embargo, y a pesar de todos los esfuerzos por avanzar en la productividad, la característica de tradicionalismo, altamente arraigada en el país, ha provocado que se experimenten retrocesos en esta área. Por lo que se requiere de nuevos sistemas de producción pecuaria, acorde con las características, económicas, sociales, bióticas y físicas de cada región, lo que se traducirá en sistemas de producción más eficientes y, aunado al uso de tecnologías apropiadas, se lograrán establecer sistemas de producción pecuaria más rentables y sustentables a los actuales. (Soto, 1983; González et al; 2006.)

En la microcuenca “La Culata” se identifica un sistema de producción pecuaria: extensivo. Dicho esquema productivo se practica en la mayor parte del territorio nacional, principalmente en las regiones áridas y semiáridas. La estructura principal en la tenencia de la tierra es la ejidal, comunal o privada, además de una combinación de estas. Se trata de unidades productivas a cargo de las familias, con rebaños constituidos por un promedio de 50 animales criollos o mestizos con razas mejoradas, cuyo objetivo productivo es la carne y leche para el consumo familiar. La alimentación se basa en el pastoreo diurno, con refugio nocturno, en agostaderos, en cerros y a las orillas de caminos y canales de riego, ya en sea rutas fijas o migratorias, este se realiza durante 6 a 10 horas al día; la suplementación es escasa y en ocasiones se limita sólo a rastrojo de maíz o maguey picado. El manejo sanitario tiende a ser curativo más que preventivo, dirigiéndose a los problemas clínicos más comunes: respiratorios, parasitarios y digestivos. No existe control reproductivo, hembras y machos permanecen juntos todo el año y el destete es natural. Los corrales son sencillos, de materiales de la región y generalmente en el traspatio de los productores. La asistencia técnica y

asignación de créditos son difíciles dada la solvencia del productor. No tienen canales oficiales ni específicos de comercialización, por lo que es frecuente el intermediarismo, haciendo los precios erráticos o variables. No existe la organización entre productores, agravando la posibilidad de establecer programas de desarrollo. (Soto, 1983; Hernández, 2000)

La producción animal constituye una forma de subsistencia y alivio, muchas veces único, a la pobreza en los sistemas de producción campesinos, fenómeno vivido también en “La Culata”, en donde la actividad pecuaria es la que provee de alimentos y que funciona como un sistema de ahorro para los casos de emergencia; sector que, además, se ve necesitado de desarrollar estrategias que les permitan resistir los embates del mercado y los desastres naturales. Por lo que es necesario mejorarlos para dar un mayor rendimiento, disminuir los costos e incrementar lo producido, sin que se afecte la calidad e inocuidad de los productos, cuidando los recursos humanos y naturales, e implementando ciclos productivos sustentables. (CATIE, 2003)

Las estrategias para la diversificación o reconversión, van desde la selección de tecnologías de bajo costo, el reciclaje de residuos agrícolas, y la integración de componentes pecuarios, agrícolas y forestales. Dichas opciones constituyen una opción de reducción del riesgo, pues no sólo la obtención de diferentes productos contribuye a aumentar el ingreso, sino también la función transformadora del animal, optimiza los procesos de reciclaje de materiales y energía en la unidad productiva. Otro punto relevante es que no solo la implementación de técnicas o tecnologías mejoradas podrá ayudar a la mejora de los parámetros en la producción animal, sino que se requiere de especies y razas que logren vivir bajo condiciones extremas ambientales y de carestía. (CATIE, 2003; FAO, 2003)

Unido a lo mencionado en el párrafo anterior, una especie que resulta rústica y resistente a condiciones adversas, es la cabra. El ganado caprino en

México, sigue siendo el proveedor alimenticio por excelencia para las comunidades rurales altamente marginadas y que se asientan en lugares con características climáticas y geográficas difíciles y extremas. Desde hace 10,000 años ha sido una de las especies más útiles al hombre, sobre todo como proveedores de leche; un ejemplo de su importancia es el hecho que durante los últimos 100 años, sobre todo durante y después de las guerras, la crianza de caprinos aumentó como una forma de paliar la escasez de leche. En el país, la producción caprina es una actividad tradicional que se encuentra estrechamente ligada al desarrollo cultural de la población, desde que los españoles introdujeron las cabras, hace ya casi 500 años. (Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Puebla, 2007)

Actualmente predominan las cabras nativas o criollas, que son el resultado de la selección natural y de varios siglos de no muy acertadas prácticas de cruzamiento. La especie caprina tiene la habilidad extraordinaria de convertir en carne y leche los alimentos de muy baja calidad. Con una adecuada alimentación y manejo la cabra es capaz de producir un 10% de su peso vivo en leche de calidad por día (Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Puebla, 2007)

Por todas las características mencionadas, la especie caprina, es la óptima para las condiciones climáticas, físicas, económicas, sociales y culturales de “La Culata”, en donde se tiene escasez de alimento y agua, bajo recurso económico para su crianza, poca vegetación para alimentación en el agostadero, clima extremo, corrales no equipados o diseñados para la producción, entre otras características explicadas en los antecedentes y algunas otras que se abordaran en los resultados.

La cabra, es un rumiante menor, que cuenta con la capacidad de digerir forrajes de diferentes tipos, aún los de mala calidad como, por ejemplo: paja de cereales, residuos y subproductos de la agricultura que, de otro modo, serían desperdiciados; así mismo, su conformación anatómica y fisiológica, la hace apta

para poder consumir matorrales y vegetación con espinas, es por esto que consumen muchos alimentos que los borregos, vacunos y otros animales rechazan. También pueden permanecer con un consumo de agua menor a la de otras especies, por lo que las hace ideales para zonas desérticas y semidesérticas, en donde el agua escasea de manera alarmante. En cuanto a salud, no es difícil mantener a las cabras sanas, su fortaleza superior a la de otros animales con fin zootécnico, es muy marcada; la cabra es fuerte físicamente, rústica, resistente y se adaptan fácilmente a condiciones adversas. (FAO, 2003; Gallegos y Camacho, 2005)

Otras características importantes para la crianza de caprinos, es que estos proporciona múltiples productos de alta calidad que son capaces de aportar cantidades suficientes de nutrientes a la dieta diaria de un humano:

a. Carne. Tiene un valor proteico mayor que el de otras carnes, además de que el contenido graso es mucho menor al de las carnes de ovino, bovino y porcinos; la carne de caprinos criollos y de pastoreo extensivo, se considera magra, por el tipo de alimentación. Ya sea de animales adultos o la producción de cabrito.

b. Leche. Destaca en este producto la cantidad y tamaño de las moléculas grasas y proteicas, las cuales son más pequeñas y de mejor digestibilidad, por lo que representan una alternativa para las personas que son intolerantes a la proteína de la leche de vaca. El alto contenido de materiales grasos, permite un mayor rendimiento en queso.

c. Los subproductos de esta especie que tienen alto valor, son: la piel y el estiércol. (Hernández, 2000; FAO, 2003. Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Puebla, 2007)

Es necesario resaltar la gran diferencia de desarrollo que existe entre los sistemas de producción caprina al de otras especies con fin zootécnico, los sistemas caprinos no han logrado un avance óptimo en el país. Entre las causas



principales se puede mencionar: falta de capacitación en el manejo clínico, reproductivo, nutricional, y de manejo general; además del poco interés que se muestra en el ámbito agropecuario, para la implementación de programas de desarrollo, investigación y transformación de los productos caprinos, adecuados a la realidad productiva del país. Para que la producción caprina pueda ser una actividad económica rentable para el medio rural, es preciso que se le den las herramientas necesarias a los productores; solo con buena capacitación y apoyo técnico podrán desarrollar negocios rentables y sustentables, en lo que ellos puedan confiar e invertir su tiempo, su dinero y todo el esfuerzo que sea necesario; tal como lo hacen los grandes productores de caprinos, de los sistemas intensivos, pero marcando la diferencia al construir sistemas de producción amigables con el medio ambiente (FAO, 2003; Gallegos y Camacho, 2005)

Como ya se mencionó en párrafos anteriores, las cabras representan el principal sustento para un productor rural en climas extremos y bajo condiciones físicas adversas, dadas sus condiciones de adaptabilidad y rusticidad. Sin embargo, la cabra, también ha sido señalada como el primer factor que favorece la erosión de los suelos y el deterioro del componente vegetal. Se responsabiliza a la especie caprina de la destrucción y escasez de recursos vegetales, principalmente en aquellos ecosistemas frágiles, como las zonas áridas y semiáridas, en donde generalmente se localiza a las poblaciones humanas con mayores problemas socioeconómicos y culturales, por lo que se detecta que el daño que los caprinos causan a los recursos, parte de un mal manejo de pastoreo y productivo. Lo que lleva, nuevamente, a la necesidad de ofrecer capacitación y tecnologías apropiadas a los productores, para que puedan aprovechar todas las características fisiológico y anatómicas benéficas de la especie, evitando el perjuicio que la especie puede producir a los recursos en general (FAO, 2003)

### **3.4 Reconversión Productiva Pecuaria y Sustentabilidad**

La reconversión productiva, entendida como el cambio de la actividad forestal, agrícola o pecuaria, buscando aprovechar la aptitud potencial del área o sitio con un uso óptimo del suelo y reducir la siniestralidad, para alcanzar una producción capaz de competir exitosamente en la defensa del mercado local y de lograr una incursión eficiente en los mercados externos, se hace necesaria en las últimas décadas en que se le han atribuido a la producción animal conflictos ambientales relacionados con deforestación, pérdida de productividad de los suelos por efecto de los procesos de compactación y erosión, disminución en la calidad y cantidad de agua disponible, pérdidas de biodiversidad y calentamiento global por emisión de gases. (CATIE, 2003)

Lo anterior es dado por técnicas ancestrales que no han sido adaptadas a las nuevas necesidades, por lo que se vuelven obsoletas o por nuevas tecnologías con visión muy corta, que no involucran los factores ambientales, solo se ocupan de producir sin sopesar el daño ambiental. La reconversión productiva forma parte de una nueva ola de pensamiento: la sustentabilidad; ambos tienen que ver con el aprovechamiento racional e integral de los recursos sin comprometer su uso futuro, sin agotarlos o contaminarlos, sin depredar. Buscando alcanzar un agro moderno, sostenible, equitativo, entendido como un sector ampliado que trasciende la producción primaria, capaz de mantenerse como sector dinamizador de la economía (CATIE, 2003; SEMARNAT, 2004)

La importancia de la reconversión productiva, recae en la recuperación y conservación de los recursos, así como en la creación de un sistema de producción totalmente sustentable. Se debe comenzar por el trabajo con la gente, esto es, impulsar un proceso de transformación social y económica que reconozca la vulnerabilidad del sector y conduzca el mejoramiento sostenido y sustentable de las condiciones de vida de la población rural, a través del fomento de las actividades productivas y de desarrollo social que se realicen en el ámbito de las diversas regiones del medio rural. Durante los cuales se debe procurar el uso

óptimo, la conservación, el mejoramiento de los recursos naturales y la orientación a la diversificación de la actividad productiva en el campo, incluyendo la no agrícola, buscando elevar la productividad, rentabilidad, competitividad, el ingreso y empleo entre la población rural. (SAGARPA, 2005)

De aquí la importancia de implementar un sistema de reconversión productiva en la Microcuenca “La Culata”, como se podrá abundar en el apartado de resultados los componentes socioeconómico y biofísico, se encuentran altamente dañados, principalmente por las actuales prácticas de manejo pecuario, agrícola, extractivo y la falta de un manejo para la conservación de suelos y vegetación. A través de la producción caprina, dado que es la actividad productiva más importante en la microcuenca, se presentará la propuesta de reconversión productiva, sentando con ello las bases para realizar un manejo integrado de la microcuenca, que ofrezca actividades no solo para el área pecuaria, sino proyectos que involucren cada rubro dañado o en peligro, con lo que se busca poder llegar a la sustentabilidad de la microcuenca.

Para lograr integrar un proyecto de Reconversión Productiva, es necesario conocer las características del trabajo de reconversión, estas son:

a. Modernización y verticalización cuando sea procedente, de la estructura productiva del sector agropecuario para el logro de una producción con alto valor agregado que compita eficientemente en el ámbito interno y externo, considerando los conceptos de sostenibilidad, competitividad y equidad.

b. Implementación de programas, proyectos y cualesquiera otros mecanismos que promuevan en el sector agropecuario el desarrollo de nuevas actividades productivas, la utilización de una base tecnológica adecuada, la minimización del riesgo productivo y el riesgo comercial.

c. Fomento y facilitación de los procesos de organización y cooperación de los pequeños y medianos productores agropecuarios a través del concepto de “agrupamientos empresariales”, para la creación de una gestión empresarial agropecuaria.

d. Una de las principales características es la del fomento de la readecuación del marco legal de las instituciones públicas agropecuarias para profundizar en el proceso de reconversión institucional que debe acompañar la reconversión productiva del sector. (CNP, 2004)

Para cerrar este apartado se resalta que la reconversión productiva, se entiende como una serie de pasos y procesos que llevan a una producción sustentable y que ocupa un papel sumamente importante en el manejo integral de cualquier microcuenca, su objetivo general es que en el mediano y largo plazo, el sector agropecuario sea un sector desarrollado con igualdad de oportunidades para mujeres y hombres, integración en el mercado internacional, con actividades productivas competitivas, sostenibles y equitativas, lo que ofrecerá un mayor y mejor nivel de vida para el pequeño y mediano productor. (CNP, 2004)

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

En México, actualmente se tienen una serie de desafíos, urgentes: rehabilitar, recuperar y conservar todos los recursos naturales y sociales, los que se han llevado a límites alarmantes cerca de la extinción a causa de los modelos y el manejo productivo que hasta hoy en día se siguen aplicando, los cuales anularon las aportaciones positivas del sector agrario hacia el resto de la economía nacional. De aquí surge una nueva línea de trabajo para el campo, una visión integradora que tiene como principal objetivo el manejo en conjunto de las áreas social, productiva y de los recursos naturales, comprendiendo que son elementos relacionados tan íntimamente que cualquier modificación en cualquiera de ellos, afecta directamente a los otros, ya sea para su mejora o para su deterioro. La visión del manejo y gestión integral de las microcuencas, aporta elementos importantes para el aprovechamiento racional de los recursos sin comprometer su futuro, sin agotarlos o contaminarlos, logrando la sustentabilidad del entorno en que se desarrolla el ser humano (Romero, 2000; CECADESU, 2006)

A través del manejo ordenado de los recursos que componen las microcuencas se han logrado generar procesos de cambio progresivo en términos de calidad de vida, se ha concebido un sistema de desarrollo sustentable el cual implica garantizar a la población no solo un ambiente sano, sino también recursos y medios de producción para tener niveles de vida dignos. El desarrollo sustentable logrado a través de esta visión integradora, es un modelo que incluye: equidad social, participación ciudadana, autogestión de las comunidades, transformación de los patrones de consumo y reconversión de los métodos de producción, sustento en el equilibrio ecológico y respeto a la diversidad cultural y ecológica. (SEMARNAT, 2004)

Por lo que se hace necesario abrir canales que permitan la modificación de los modelos de producción que generan daños dentro de la microcuenca y en

todos los factores que la integran; proyectos ambientalmente sanos con metas claras de empleo e ingreso; proyectos capaces, por un lado, de convencer a los productores rurales tradicionalistas, y por otro lado de entusiasmar, cuando menos a una parte de los jóvenes rurales, cuyo mejor destino - créanlo ellos o no - sigue estando en el campo. La reconversión tiene un gran desafío: el de ser sustentable en términos ecológicos, pero también socialmente atractiva y técnica y económicamente viable. Hay que dilucidar cómo hacer compatibles los objetivos personales con la meta general de restaurar los equilibrios ecológicos deteriorados. Como Bartra (1993) menciona, no basta buscar que el desarrollo sustentable resulte aceptable para el capital; es necesario que sea compatible con las estrategias de sobrevivencia de los campesinos; de otra manera el ecologismo perderá a sus mejores aliados.

Los recursos naturales bien conservados (capital natural), como ya ha sido comprobado en diversos proyectos, tanto nacionales como mundiales, son patrimonio de las comunidades y de los productores propietarios. Es importante que ellos asocien la sustentabilidad con el uso y aprovechamiento responsable de los recursos propios de la localidad; que tengan claro si la relación entre producción y conservación guarda un equilibrio en sus tierras y también en la de sus vecinos. Si esto no es entendido y adoptado como propio, se seguirá devastando con los actuales sistemas de producción pecuaria, agotando y contaminando el agua, el suelo y el aire, y provocando la extinción de más y más especies. (SEMARNAT, 2004)

En la microcuenca “La Culata”, como se mencionó a manera de introducción, se tiene que la actividad productiva primaria más importante desde su fundación es la caprinocultura, que se sustenta en el modelo de producción extensiva, esto es que solo mediante el pastoreo de las cabras es posible mantener esta actividad, puesto que se carece de medios para ofrecer una suplementación adecuada en cantidad y calidad. Por lo que se hace evidente la necesidad de planear su desarrollo, desde una visión sustentable, para poder

aprovechar las bondades de la especie, evitando las características dañinas que se pueden generar ante un mal manejo de los rebaños. Se debe marcar que, en la microcuenca, los habitantes dependen, algunos de manera intermitente otros de forma continua, de las cabras para sobrevivir. (Contreras, 2005; Echavarría, 2006)

Por todo lo anterior, y teniendo presente que la producción pecuaria es una de las actividades de mayor relevancia que brinda estabilidad económica y apoya la seguridad alimentaria de cualquier país o región del mundo, se plantea la presente tesis, que tiene como justificación mejorar el nivel de vida de todos los habitantes de la microcuenca “La Culata”; niveles que se ven urgidos de nuevas propuestas para poder ser mejores social y económicamente, de la mano con sistemas de producción amigables con el medio ambiente y que conduzcan a un manejo integrado de la microcuenca, lo que dará a los habitantes seguridad y estabilidad contribuyendo con su desarrollo armónico y sustentable; para lo cual se ofrecen alternativas para la reconversión de sus sistemas productivos y de manejo actuales, analizadas y admitidas por ellos mismos.

El enfoque de cuenca, el ordenamiento territorial, así como la planeación, el monitoreo y la evaluación participativos son procesos fundamentales en el camino del desarrollo rural sustentable; debiendo entender el desarrollo del campo en un sentido más amplio e integral y no limitado solo a las actividades económicas o agropecuarias. (Toledo et al., 1993; SEMARNAT, 2004)

## V. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo general

Generar una propuesta de Reconversión Productiva Caprina, con la que se promueva un manejo integral de la Microcuenca “La Culata”, y que permita el desarrollo y sustentabilidad de los componentes sociales, biótico y físico, haciendo uso de metodologías participativas.

### 5.2 Objetivos específicos

- a. Integrar un diagnóstico participativo del estado de la producción caprina en la microcuenca.
  
- b. Integrar un diagnóstico técnico del estado general de los recursos naturales.
  
- c. Identificar alternativas tecnológicas apropiadas de reconversión productiva caprina para la microcuenca.
  
- d. Formular las propuestas para la reconversión productiva caprina, basadas en los datos obtenidos de los diagnósticos social, biótico y físico, bajo la metodología participativa.



## VI. METODOLOGÍA

En la presente investigación se describen y analizan componentes sociales productivos y biofísicos, desde un enfoque participativo; para ello se construye un estudio diagnóstico para el cual son utilizadas fuentes primarias y secundarias de información, analizadas cualitativa y cuantitativamente; las herramientas participativas arrojan datos que no se pueden sistematizar, o hacen más difícil, la sistematización para la obtención de datos cualitativos; sin embargo, la información que así lo permita o lo requiera, será analizada mediante el programa computacional Excel, para poder determinar datos estadísticos como medias o promedios.

El propósito de esta es la integración de un proyecto para la reconversión productiva caprina, el cual pueda funcionar como una herramienta de apoyo en el manejo integral de la microcuenca “La Culata” y que conduzca hacia el desarrollo sostenible de la misma. La especificidad es el análisis de la situación social, productiva y del estado de los recursos naturales que se tienen en las comunidades de la microcuenca, para lograr una percepción general de las problemáticas, debilidades, fortalezas y oportunidades con las que cuenta la población, y así poder generar una propuesta adecuada a las características internas, externas y su interacción en la microcuenca, para lograr construir una herramienta que impulse el desarrollo sustentable de los habitantes, desde la perspectiva del manejo integral de microcuencas.

### 6.1 Recursos metodológicos a utilizar

Para lograr el alcance del objetivo general de la presente tesis, el proceso metodológico se dividió en cuatro fases que a continuación se describen:

### **6.1.1 Fase metodológica 1: Elección de las herramientas participativas**

La primera fase de la metodología es referente a la búsqueda, análisis y elección de las herramientas de Evaluación Rural Participativa que se utilizarán para integrar el diagnóstico.

En esta fase se hace una consulta de información secundaria, para determinar las herramientas que pueden ser útiles para la obtención de los datos necesarios, si existen trabajos previos, de índole participativa en el territorio, se consultarán respecto a las herramientas utilizadas y su resultado, y se triangulará la información de fuentes secundarias. Al momento de la elección se debe pensar en las características de la población objeto de estudio. ¿Saben leer? ¿Hablan español? ¿Cuánto tiempo y recurso humano se tiene para la aplicación de las herramientas? La elección de las herramientas participativas a utilizar queda bajo un análisis cualitativo.

Es importante recordar que la metodología participativa, y sus herramientas, son utilizadas cuando se requiere tener un panorama amplio de la percepción de las personas involucradas; esto es que, las herramientas participativas podrán ofrecer datos para su análisis cualitativo más que cuantitativo. (Bustos et al., 2003)

Esta fase se basó en la revisión de los siguientes autores WRI y GEA, 1993; Moya, 2001; Bustos et al., 2003. Los cuales tienen amplia experiencia en la utilización de metodologías participativas. Así como a la consulta técnica al equipo multidisciplinario que tiene trabajos desarrollados en la microcuenca desde el año 2000, por lo que tienen amplio conocimiento del perfil de los habitantes y de las herramientas que pueden funcionar o no. De esta manera se logró la identificación de las herramientas participativas utilizadas en el trabajo de campo.

### **6.1.2 Fase metodológica 2: Integración del diagnóstico**

La segunda fase se dirige a la integración del diagnóstico participativo de los componentes: productivo y biofísico, y la interrelación de éstos. Para lo que serán consultadas fuentes secundarias de información, así como asesores técnicos sobre el estado de ambos componentes, cómo último paso metodológico, se triangularan los datos obtenidos para poder integrar un diagnóstico lo más apegado a la realidad de la microcuenca.

Para el cumplimiento de los procesos participativos serán utilizadas las herramientas que se explicaron a detalle en el apartado de marco teórico. Los datos obtenidos mediante estas herramientas serán analizados cualitativamente, y se aplicarán procedimientos estadísticos para la obtención de datos cuantitativos, como: sumatorias totales, promedios y medias.

#### **a. Observación Directa.**

Esta herramienta fue utilizada durante todo el proceso, aun cuando se hicieran visitas a las comunidades con un objetivo ajeno al presente proyecto. La guía de observación (Anexo 1) se ocupa de base para determinar los puntos específicos a observar, aunque no es necesario estar sujeto a esta completamente, se requiere que el observador tenga una gran facilidad de adaptación o para detectar información importante, puesto que si se presenta, pero que no se logre ubicar en la guía, debe anexarse a ésta y no dejarse pasar. Por cada visita a la microcuenca y cada comunidad, se llena una guía de observación, para poder hacer el análisis posterior del conjunto de datos obtenidos mediante esta herramienta. En total se llenaron 67 guías, recabadas de agosto de 2007 a agosto de 2008. Los datos se analizaron de forma cualitativa, tomando en cuenta la percepción de cada productor o habitante. (Rietbergen-McCracken, Deepa Narayan, 1998)

#### b. Entrevistas semiestructuradas.

En la microcuenca se empleó una entrevista (Anexo 2), diseñada para conocer las características socioeconómicas y productivas, el total de entrevistas fue de 42, aplicadas entre los meses de agosto a noviembre de 2007. Los datos productivos fueron analizados cualitativamente, pero se incluyó un análisis cuantitativo, para el cual fue necesaria la aplicación de herramientas estadísticas básicas para la obtención de los promedios y porcentajes que se muestran en el apartado de resultados para la integración del diagnóstico, específicamente con los datos referentes a las características y estado del sistema productivo caprino.

#### c. Entrevista conversacional informal.

En cada visita se utilizó una guía (Anexo 3), no fue necesario tenerla físicamente al momento de las entrevistas, de hecho como se mencionó en las características de esta herramienta, es mejor tener una plática que el entrevistado suponga trivial, posteriormente se llena la guía; esta herramienta se aplicó en la segunda parte del trabajo de campo, entre los meses de marzo a agosto de 2008, para la obtención de datos con los cuales confrontar la información ya obtenida o de complementarla. Es necesario que este trabajo se realice inmediatamente después de cada visita, pues así no serán olvidados datos importantes para la investigación. Se puede aplicar un análisis cuantitativo, después de trabajar estadísticamente algunos de los datos que así lo permitan.

Esta herramienta fue muy útil para confrontar los datos observados y los generados de las consultas bibliográficas, en ciertos casos, ayudó a aclarar dudas o a evidenciar que si se realizan ciertos manejos del rebaño, que en las entrevistas semiestructuradas, no fueron mencionados.

#### d. Talleres participativos

Se realizaron dos talleres con los productores de la microcuenca, uno en el que se presentó el proyecto y se tocó el tema de las principales problemáticas,

enfermedades y tratamientos con medicina tradicional; realizado el 18 de noviembre de 2007 y al cual asistieron 57 productores de la microcuenca.

En el segundo se presentaron los avances de los resultados obtenidos y las actividades recomendadas para la reconversión productiva, en éste, los productores decidieron su realización o no, y determinaron por cuál de las actividades se iniciaría, es decir se hizo una priorización de actividades. A este taller asistieron 28 caprinocultores y se realizó el día 23 de agosto de 2008.

#### e. Revisión de fuentes secundarias

En cuanto a la revisión de fuentes bibliográficas, la mayoría de los trabajos han sido documentados y son relativamente recientes, pues son del año 2000 a la fecha. La base bibliográfica de esta tesis han sido, principalmente, tres documentos:

1. Tesis: Diagnóstico para la formulación de un proyecto de desarrollo rural sustentable, con metodología participativa, en el semiárido de Querétaro, México. Caso de la comunidad “La Pastilla”. (Medina, 2006)
2. Diagnóstico participativo en comunidades rurales del semiárido de Querétaro y Guanajuato. (Bustos, 2003)
3. Caracterización de la microcuenca “La Culata”; Cadereyta, Querétaro. (Contreras, 2005)

Documentos recientes en que se utilizan metodologías participativas, que son de diferentes instituciones y en los que se ha venido trabajando desde el año 2000. También son utilizados otros documentos que debidamente se citan según su utilización.

#### f. Triangulación de la información

En el caso de las metodologías participativas, la triangulación de la información es sumamente importante, pues al arrojar principalmente datos cualitativos, se requiere de revisar si la interpretación y análisis de estos,

concuenda con lo que se obtiene de las fuentes de información secundaria, así como de la información generada por los asesores y técnicos consultados durante el presente proyecto. Por lo que toda la información obtenida se ha triangulado, además de consultarla con los técnicos que actualmente trabajan en proyectos paralelos a esta tesis.

g. Procedimientos estadísticos.

Los procedimientos estadísticos son complementarios al análisis de los datos cualitativos, ya que de algunos de ellos, se podrán calcular datos como: promedios o porcentajes, útiles para el análisis integrado de todos los datos. Con este fin, principalmente los datos de producción se procesaron en una hoja de cálculo del programa Excel, para la obtención de sumatorias, medias, promedios y porcentajes, todos estos resultados serán presentados en el apartado correspondiente.

### **6.1.3 Fase metodológica 3: Elección de acciones para la reconversión**

La tercera fase se dirige al análisis y elección de las actividades para la reconversión productiva de la microcuenca. Para ello serán consultadas fuentes secundarias de información y se triangulará con la consulta a asesores técnicos para determinar la viabilidad de cada propuesta o actividad localizada en la información secundaria. El análisis de este paso metodológico es de tipo cualitativo apoyada en los resultados de la fase metodológica 2, que es la fase que aporta la caracterización de cada componente, mediante la cual se integra el diagnóstico y se determinan las fortalezas y debilidades sociales, productivas y biofísicas de la microcuenca y sus habitantes. Las actividades para la reconversión productiva deberán ser elegidas en base a dichas características, debiendo ser congruentes con éstas.

#### **6.1.4 Fase metodológica 4: Integración de las actividades para la reconversión**

La cuarta fase se refiere a la integración de la propuesta general de actividades para la reconversión, para lo cual se tomarán como base los resultados de las fases metodológicas 2 y 3. Para el satisfactorio cumplimiento de la metodología participativa, la propuesta de acciones a realizar se presentará a los productores de la microcuenca, pues son ellos los que determinarán su implementación o no, además de priorizar las que se elijan, para poder determinar el seguimiento del proyecto, aunque la aplicación y evaluación de ellas, por el alcance y objetivo general, no se integre al presente proyecto.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el desarrollo del presente apartado, los resultados análisis y discusión de estos, se presentan de acuerdo a los objetivos específicos planteados. A continuación se presentan a detalle para que toda la información recabada pueda ser de utilidad y se logren discernir las actividades para la reconversión productiva caprina de la microcuenca.

### 7.1 Objetivo específico 1: Diagnóstico participativo del estado de la producción caprina

De la lectura bibliográfica surgieron herramientas y estilos varios, como se mencionó en el marco teórico, existen gran variedad de herramientas pero cada investigador las elige o utiliza dependiendo de las necesidades de datos y las características de las personas y regiones donde se aplicarán. Las herramientas a utilizar se describieron ampliamente en el marco teórico del presente documento, por lo que como resultado solo se reporta el nombre de las que fueron elegidas; la decisión sobre cuáles utilizar, fue integrada por el análisis de los documentos consultados y puesto a consideración de los asesores que se mantienen trabajando en la microcuenca. A continuación se presentan las herramientas que se aplicaron a los habitantes y productores de la microcuenca “La Culata”, con la finalidad de poder obtener la información necesaria para lograr los objetivos específicos de esta tesis:

- a. Observación Directa.
- b. Entrevistas semiestructuradas.
- c. Entrevista conversacional informal.
- d. Talleres Participativos
- e. Revisión de Fuentes Secundarias
- f. Triangulación de la información
- g. Procedimientos estadísticos.



A través de metodologías participativas realizadas a lo largo de 12 meses, se logró la recopilación de los siguientes datos productivos, con los cuales se cubrirá el primer objetivo específico.

Históricamente, como se identificó en las entrevistas aplicadas, las comunidades de la microcuenca se fundaron por la necesidad de establecer nuevas zonas de pastoreo, las familias que habitan las seis comunidades, migraron de lugares como Cadereyta y San Joaquín. Estableciéndose primeramente La Tinaja y La Culata.

Como se mencionó en la información previa, la microcuenca tenía una vocación agropecuaria, lo cual ha ido cambiando con el pasar de los años, como se afirmó por lo entrevistados, hoy en día mantener a los animales o la cosecha no deja margen de ganancia y cubre apenas algunas de sus necesidades primarias. Lo anterior se ha visto reflejado en la cantidad de familias que cuentan actualmente con animales para la producción o que trabajan su tierra, mientras que en el 2003, la tenencia de hatos caprinos se estimaba en el 100% de las familias, hoy en día el dato se ha modificado, teniendo que solo el 85% de familias tienen cabras o alguna otra especie productiva. Aun más, los hatos existentes son menores que los de hace 5 años, hoy en día el promedio es de 25 a 30 animales por rebaño, mientras que en el 2003, se contaba un promedio de 40 cabras por rebaño.

Otro fenómeno observado y ratificado durante las entrevistas, es que las familias han unido sus hatos para pastorear a un solo rebaño y poder tenerlos en un mismo corral para su atención, lo que deriva en menos tiempo necesario para su atención y el pastoreo se realiza por una persona y no por 3 ó 4, si es que cada familia llevará a pastorear a sus cabras.

Un dato sobresaliente observado, es que no todas las comunidades de la microcuenca continúan con su vocación pecuaria, las comunidades que mantienen

la producción caprina como base importante de su economía son básicamente 3: La Pastilla, La Tinaja y el Banco. En este sentido, el trabajo de campo se situó con mayor profundidad en estas 3 comunidades, puesto que en ellas, las cabras son consideradas un sistema de ahorro, útil para imprevistos de salud u otros gastos ineludibles.

Fue posible detectar las causas del decremento de esta actividad, y otras actividades primarias; en la tabla 4, se muestran las principales para la continuidad de la caprinocultura y las que provocan el decremento de productores en la microcuenca:

**Tabla 4. Comparación de las causas principales para la sustentación o decremento de la actividad productiva caprina en la microcuenca**

<b>Motivos de continuidad</b>	<b>Motivos de decremento</b>
Tradición	Poca productividad
Necesidad de alimentos al alcance de los bolsillos	Falta de alimento para las cabras
Sistema de ahorro para emergencias familiares	Alta mortalidad en tiempo de sequía
	Edad avanzada de los pastores experimentados
	Introducción de nuevas actividades económicas
	Falta de tiempo para la atención y pastoreo
	Falta de tecnologías apropiadas para la producción caprina

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos durante el trabajo de campo

Durante el trabajo de campo, se determinó que el sistema de producción continúa, como en sus inicios, siendo extensivo; esto es, que las cabras obtienen su único alimento mediante el pastoreo y solo en épocas de sequía, en lo más severo de esta etapa durante los meses de febrero a junio, se complementa la dieta con pacas de rastrojo de maíz, pasto colectado por los productores y alfalfa, aunque esta última solo es ofrecida a los animales en ocasiones específicas como preñez o lactancia y para los cabritos en destete. Es decir, las cabras se siguen manteniendo y produciendo en base a la energía y nutrientes que el agostadero

puede ofrecerles a través de los arbustos y plantas comestibles que se logran localizar.

Los datos productivos se basan a las entrevistas realizadas a los habitantes de las principales comunidades en cuanto a caprinocultura: El Banco, La Tinaja, La Pastilla y, como comunidad principal en la microcuenca, La Culata. Las áreas que se tomaron en cuenta para integrar el diagnóstico productivo, son las siguientes:

1. Datos generales e identificación del rebaño
2. Manejo sanitario
3. Manejo nutricional
4. Manejo del pastoreo
5. Manejo reproductivo
6. Producción de leche, carne, cabritos y de subproductos
7. Infraestructura (como parte de la guía de observación, anexo 1)

Los resultados de cada área, se exponen a continuación:

### **7.1.1 Datos generales e identificación del rebaño.**

Para la identificación del rebaño, no se utilizan métodos como aretes o medallas; los productores reconocen sus animales por características físicas generales como el color, pelaje y características particulares, también suelen hacer muescas o cortes en las orejas. Pero como ellos mismos dicen “el buen pastor se acuerda de memoria de sus animales y nada más de vista”. Si llega a suceder que durante el pastoreo se mezclen 2 o más rebaños, los animales solos se separan o, en caso contrario, cada pastor reconocerá a sus cabras. No han existido problemas por animales perdidos o cambiados al momento de identificarlos.

Los rebaños están formados por animales mezclados de raza Nubia con Granadina; son animales jóvenes, de entre 15 y 36 meses, con un promedio

aproximado de 22 meses de edad. Son animales jóvenes a causa de la mortalidad y venta; ya que no se tiene un control ni se hace una selección para los animales que se quedan en el hato o los de desecho. La proporción hembras:machos es deficiente, ya se explicará en el apartado correspondiente a manejo reproductivo. La condición física va de mala a regular, en tiempo de sequía, y de regular a buena en época de lluvias, en las cuáles hay bastante vegetación para alimentar a los rebaños. El peso promedio de los rebaños es de 30 kilos, solo animales adultos de los 12 meses en adelante, fueron contabilizados para este parámetro. (Bustos al; 2003)

### **7.1.2 Manejo sanitario**

El manejo sanitario en general, reportado en las entrevistas, es nulo a excepción del manejo esporádico que se viene realizando por alumnos de la escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAQ. Es en esta ocasión, cuando se aprovecha para vitaminar y desparasitar a todo el hato. En este manejo no se incluyen los cabritos menores de 1 mes y las cabras lactando. El 100% de las personas entrevistadas, coinciden en que este manejo, aunque es anual, ha traído beneficios notorios a sus hatos, como la baja de mortalidad y el crecimiento más rápido de los animales tratados. A raíz de estos manejos, algunos productores comienzan a hacer desparasitaciones cada 6 meses, aun que la proporción es muy reducida; de los entrevistados, se detecto un 10% De productores con un manejo alterno al que se hace anual.

Ante la presencia de enfermedades, los productores tienen un sistema de medicación; es utilizada la medicina herbolaria o tradicional, de forma inicial, y si el problema es más complicado, y el recurso económico lo permite, compran algún fármaco en la farmacia veterinaria de Cadereyta. También cuentan con un control de parásitos externos, pues este es uno de los principales problemas en los corderos; cada año aplican baños insecticidas. Los principales problemas de salud (tabla 5), fueron reconocidos durante un taller realizado con los caprinocultores, específicamente con este fin, y comparados con los datos obtenidos en las

entrevistas y durante la observación directa. De todos los problemas de salud que se presentan, la mastitis y los problemas por ingesta de plásticos, son los menos comunes; mientras que el problema de cabras tullidas y diarreas son los reportados como más severos y que llevan a la muerte a los animales afectados.

**Tabla 5. Principales problemas de salud en las cabras de la microcuenca “La Culata**

PROBLEMA	ÉPOCA DE MAYOR PRESENTACIÓN	IMPORTANCIA PRODUCTIVA	TRATAMIENTO
<u>Respiratorios</u> - Gripa - Tos - Bofe pegado a las costillas - Sesido	En los meses de clima frío, de diciembre a febrero. Las primeras semanas del tiempo de lluvias.	En cabritos provoca muerte o retraso del crecimiento. Cuando se presenta en cabras adultas, estas no tienen la fuerza necesaria para pastorear	Medicina tradicional: - Limón en la nariz - Hierbas del campo  Medicina alopática: - Antibióticos que se les venden en la farmacia veterinaria, como: pentrexil y emicina
<u>Digestivos</u> - Diarreas	En tiempo de sequía entre los meses de marzo a mayo	Se presenta principalmente en cabritos, causando muerte o retrasando su crecimiento. Son animales que no se recuperan durante toda la vida.	Medicina tradicional - Cerveza - Té de epazote y zarabullo
<u>Nutricionales</u> - Tullidas - Debilidad en patas - Ahogadas	En los meses de sequía más severa, de marzo a unos días después de las primeras lluvias (mayo o junio) Intoxicación causada por la ingestión de <i>Karwinskia humboltiana</i> (Bustos, Espinosa, et al; 2003)	Las más afectadas son las cabras adultas, las cuales se postran y no pueden recuperar la movilidad, por lo que no pueden pastorear. Generalmente mueren, las que se recuperan tardan mucho tiempo en hacerlo.	Medicina tradicional - Plantas del campo - Se les ofrece agua con ajo - Se les mantiene dándoles alimento y agua - Se les hace unos cortes en las orejas

Continúa en la página 48

**Continuación: Tabla 5. Principales problemas de salud en las cabras de la microcuenca “La Culata**

<u>PROBLEMA</u>	<u>ÉPOCA DE MAYOR PRESENTACIÓN</u>	<u>IMPORTANCIA PRODUCTIVA</u>	<u>TRATAMIENTO</u>
<u>Ceguera</u>	Principalmente en tiempo de calor, entre los meses de marzo a mayo	Los principales afectados son los cabritos, no pueden seguir a la mamá o caminar, por lo que no se alimentan bien. Las adultas, no pueden salir a pastorear	Medina tradicional - Lavados de agua con azúcar - Lavados con tintura de sangregado  Medina alopática - Polvo óptico
<u>Ubres</u> - Hinchazón - Se secan	No se logró identificar una época común entre los datos obtenidos	Se presenta en hembras de varios partos. En algunos casos, el cuarto afectado, se pierde, aunque esto no es común; generalmente se recuperan	Medicina tradicional - Se les lava la ubre con agua con sal
<u>Parásitos externos</u> - Piojo - Garrapata	Generalmente a los pocos días de iniciar al temporada de lluvias	Los cabritos son los más afectados, llegando a causarles la muerte	Medicina alopática - Baños con asuntol o creolina - Ivermectina inyectable
<u>Plástico</u>	Se presenta en cabras adultas	Muerte en todos los casos, regularmente	Medicina tradicional - Se les da de tomar jugo de limón con aceite vegetal

Elaboración propia

Es importante resaltar que no se reportan problemas de abortos o alguno relacionado, que se estimaba, fueran muy comunes por los pastoreos tan extenuantes y la desnutrición tan profunda que existe en los animales.

Como se pudo observar en la tabla 8, los tratamientos que tienen mayor uso son los tradicionales, principalmente por el bajo costo, aunque los habitantes tienen presente que si se administran medicamentos veterinarios, no se podrá utilizar la leche o carne; lo que también les lleva a no utilizar medicamentos alopáticos. Otro punto importante detectado en las entrevistas es que los animales enfermos permanecen junto al resto del hato, y solo se separan los más afectados

al momento del pastoreo, ya que estos no salen al agostadero. Esto sucede en todos los rebaños de la microcuenca.

De aquí se desprende el manejo que se tiene con la mortalidad de cada hato (tabla 6), información necesaria para poder ofrecer un plan de manejo sanitario, como parte del proyecto de reconversión productiva. Un dato relevante que se desprende de esta información es que los productores no tienen un seguimiento estadístico de las muertes, por lo que se trató de hacer un cálculo en base a la información obtenida durante la observación directa.

La cantidad de muertes aumenta en 2 épocas específicas: en bajas temperaturas y en sequía; esto es entre los meses de enero a junio. Las edades más afectadas son los primeros meses de vida y durante el trabajo de campo, los productores hablaron de muerte de sus corderos, de hasta 10 muertes de corderos, en un rebaño en que nacieron entre 18 o 25, o de 3 a 4 muertes en rebaños con nacimiento de 8 ó 10 corderos. En el caso de las adultas, en este ciclo de trabajo en la microcuenca, se registraron muertes por intoxicación al consumir *Karwinskia humboltiana* en el agostadero, en los rebaños de entre 40 y 60 animales, murieron de 5 a 6 animales; en rebaños de 15 a 25 cabras, se registraron muertes de 1 o 3 animales.

Con los datos anteriores se obtuvo un porcentaje aproximado de la mortalidad por rebaño, entre los meses de marzo a agosto de 2008. En corderos se estimó un promedio del 45% de muertes en los rebaños en general; para las cabras adultas se estimó un promedio del 13% de muertes. Aunque estos datos se trabajaron en base a la información de la comunidad La Pastilla, se observó que la dinámica de muertes es similar en las otras comunidades.

**Tabla 6. Presentación y manejo de la mortalidad de las cabras en la microcuenca**

<b>Principales causas de mortalidad</b>	<b>Época en que se suscitan con mayor frecuencia</b>	<b>Manejo de los cadáveres</b>	<b>Promedio de muertes al mes por rebaño</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accidentes</li> <li>- Escasez de agua y alimento</li> <li>- Tullidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los accidentes como ataque de perros y otros depredadores y caídas, se dan en cualquier época</li> <li>- La escasez de alimento y agua, y la intoxicación por <i>Karwinskia humboltiana</i> se registran en los meses de sequía severa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las enfermas identificadas como peligrosas son enterradas o depositadas en la basura</li> <li>- Las que tienen buen estado físico y que se crea no representan peligro, son destinadas al consumo familiar.</li> <li>- Las flacas o que no se quieren para consumo humano se tiran “en el cerro” para alimentar a los perros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aunque durante las entrevistas se reunieron datos de “1 al mes” o “6 al año”, durante la observación, se detectó, que los productores no tienen un control de nacimientos y muertes. Lo que dificulta el cálculo de este dato.</li> </ul>

Elaboración propia

### 7.1.3. Manejo nutricional

En cuanto al manejo nutricional, como ya se ha mencionado en párrafos anteriores, se basa en lo que el agostadero ofrece y solo se apoya esa nutrición, en tiempo de mayor sequía, época en que el 100% de productores ofrece algunos otros alimentos (imagen 1), porque en caso de no hacerlo, las muertes en los rebaños aumentarían exponencialmente, como en algunos ciclos les ha sucedido. La suplementación se conforma de pastos y zacate recolectados por los productores, rastrojo de maíz, frijol y sorgo, alfalfa, pollinaza, maíz picado, y en menor proporción maguey y nopal picado, y vaina de mezquite, o la mezcla de estos. Lo que define con qué se complementa la dieta, es el estado económico de la familia y la facilidad para llevar al corral las pacas o costales.





**Imagen 1. Complementando la alimentación del rebaño con rastrojo y vaina de mezquite**

El agua es otro problema fuerte en la microcuenca, no habiendo la suficiente, inclusive para el uso humano. Con el fin de aminorar las problemáticas a causa de la falta de agua, el INIFAP, ha realizado proyectos de infraestructura para la captura de agua de lluvia, por lo que se han rehabilitado 2 hoyas para la captura de agua de lluvia (imagen 2) y algunas familias han participado en el proyecto de la construcción de tanques de ferrocemento para la colecta del agua de lluvia (imagen 3). Estos proyectos se han realizado en El Banco, La Tinaja y La Pastilla, comunidades con la problemática más cruda por la falta de agua potable. Desde hace un par de años existe la infraestructura para llevar agua entubada a la Pastilla y La Tinaja, pero el suministro es totalmente irregular, y en promedio solo cuentan con agua 6 meses al año, para el resto, compran agua de las pipas destinadas para este fin; en El Banco, fue introducida la tubería para agua potable en el mes de agosto del año en curso.



**Imagen 2. Hoyas para captación de agua.**



**Imagen 3. Tanques de ferrocemento.**

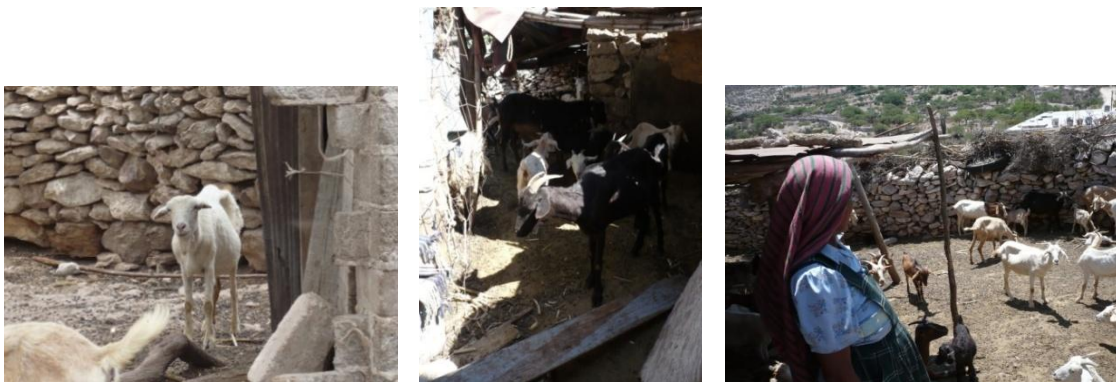
La escasez de agua es también una problemática para el desarrollo y buena productividad de las cabras, a los cuales se les ofrece agua antes de salir al pastoreo, y en caso de haber suficiente, cuando regresan al corral también se les ofrece otro poco. A pesar de que la cabra es un animal que sobrevive con un suministro muy bajo de agua, en relación a otras especies, solo necesita el 10% de su peso, esto es de tres a cuatro litros de agua al día (Gallegos y Alarcón, 2005), en la microcuenca se calculó que, en tiempo de escasez, se les ofrece un

litro por animal (imagen 4), o menos, de agua al día; razón por la cual, los mismos pastores, señalan que “a veces los animales no aguantan, caen muertos en el cerros y no podemos traernos la carne cargando, y se desperdicia todo el chivo”



**Imagen 4. El agua que se ofrece no es suficiente para los requerimientos.**

La condición física de los animales es mala, durante la época de sequía; aunque mejora considerablemente al avanzar las lluvias (imagen 5). Por lo que se considera que la riqueza nutricional que el agostadero posee, es alta. La condición corporal de los animales cambia considerablemente (imagen 6), por lo que en los pocos meses en que el agostadero se encuentra verde, no se ofrecen alimentos como complemento.



**Imagen 5. Estado corporal de las cabras en tiempo de sequía.**





**Imagen 6. Al llegar las lluvias, el rebaño cambia en su condición física**

#### **7.1.4. Manejo del pastoreo**

En cuanto al manejo del pastoreo, se observó que es la parte más difícil de la crianza de caprinos en la microcuenca, pues al ser una zona de clima semiárido, se asocia a ella escasez de alimentos, de agua y calor o frío extremos. Todas estas condiciones, aunadas a las características de pedregosidad y declives pronunciados de la región (imagen 7), hace del pastoreo una actividad de alto desgaste físico, tanto para los pastores como para las cabras.



**Imagen 7. Las condiciones de pedregosidad y declives son pronunciados en toda la microcuenca (La Tinaja, La Pastilla y La Culata)**

Como se mencionó en el apartado anterior, el pastoreo es el único medio para la manutención de las cabras (imagen 8). Y hoy en día, se siguen los mismos patrones de hace años, cambiando tal vez, la cantidad de kilómetros recorridos y el número de horas en que se está en el agostadero.



**Imagen 8. El pastoreo es la única fuente de alimento para todos los rebaños de la microcuenca**

Al pasar de los años y junto con los fenómenos de migración y desarrollo de otras actividades económicas, es más difícil encontrar pastores capacitados en conocimientos o físicamente, puesto que hoy en día se observa que el pastoreo queda en manos de las mujeres y niños, o de los hombres adultos que no han conseguido aun migrar. El pastoreo comienza entre las 10 y 12 horas, y la jornada es en promedio de 6 horas; el número de kilómetros recorridos es muy variable, dependiendo del pastor, condiciones climatológicas y factores personales, y va desde 1 a 10 kilómetros. Los lugares de pastoreo, son reconocidos por cada rebaño y, aunque diariamente, se dirigen a un lugar distinto, generalmente esos lugares se encuentran dentro de la misma zona. A la pregunta de qué tipo de

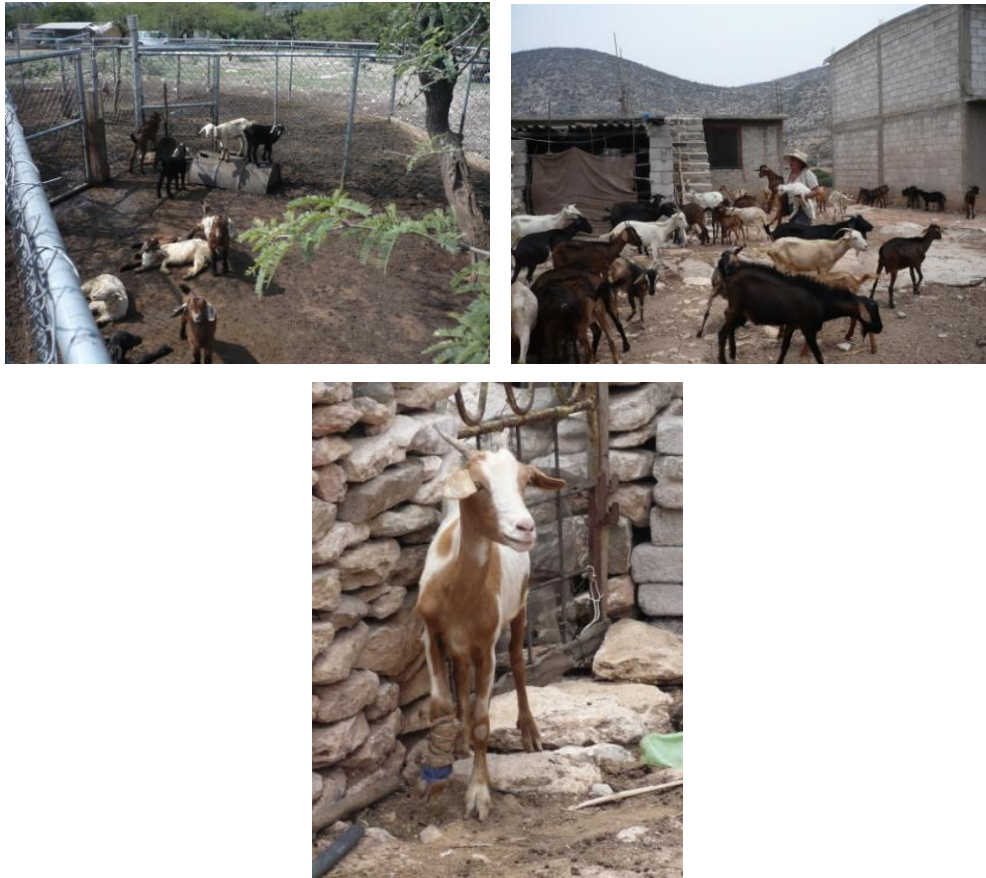
vegetación prefieren las cabras, se tuvieron respuestas variadas, desde un “se comen todo lo que encuentren verde”, hasta las que seleccionan solo “pasto, mezquite, chonfe, ocotillo, cedro, baschte, güapia y mandrubio, solo no comen zarabullo”. En el apartado referente al diagnóstico del agostadero, se ampliará la información a cerca de la vegetación detectada para alimentar a las cabras y aquellas nocivas para la salud de los animales.

A causa de la falta de pastores y por las nuevas dinámicas productivas adoptadas en la microcuenca, se han comenzado a reunir los rebaños de algunos familiares, con el fin de que un solo pastor pueda salir con varios rebaños, lo que concede tiempo para hacer una “rotación” de pastores y el desgaste sea menor para cada pastor.

Algunos productores que por su avanzada edad, enfermedad o causas personales, no pueden salir a pastorear su rebaño, pagan diariamente: \$100 si es un pastor adulto o \$30 si se trata de un niño, se debe dar la comida y agua para el pastor; se encargan de esos rebaños habitantes de las mismas comunidades, ya sea que lleven solo el rebaño del que les está pagando o, si ellos mismos son caprinocultores, lleva los rebaños en conjunto.

Los rebaños salen a pastorear casi en su totalidad, se quedan en el corral, los cabritos de hasta 3 meses de edad, las cabras adultas que se encuentran lastimadas o aquellas hembras que están a pocos días de parir (imagen 9).





**Imagen 9. Animales enfermos o cabritos muy pequeños no salen a pastorear**

#### **7.1.5 Manejo reproductivo**

El manejo reproductivo, es totalmente rústico, se detecta como un módulo en el que se pueden hacer aportaciones significativas, buscando impulsar la productividad de esta actividad económica.

En la tabla 7 se presentan los datos que se logró determinar a través de las entrevistas, y observación directa. El parámetro que más llama la atención es la proporción de hembras y machos, existen rebaños con más del 60% de machos, e inclusive hay rebaños formados por mayor número de machos, cuando la proporción debe ser de 25 hembras, por 1 macho (Medina; 2006). La principal



razón es porque los productores no tienen el conocimiento de que existen proporciones ideales, ni de cómo éstas pueden mejorar la economía del rebaño.

**Tabla 7. Principales datos reproductivos de los rebaños de la microcuenca**

PERIODO DE PARTOS	SEPARACIÓN POR SEXOS	PROPORCIÓN HEMBRAS:MACHOS	PROBLEMAS REPRODUCTIVOS
Todo el año hay partos; sin embargo, estos se concentran hacia los meses de noviembre a enero. Esto es en toda la microcuenca	No hay separación por sexos, permaneciendo toda la vida juntos machos y hembras.	La proporción es muy variable. Se dan ejemplos de los porcentajes de machos en los rebaños.  46% (2.2 hembras: 1 macho) 200% (2 hembras: 4 machos) 25% (12 hembras: 3 machos) 46% (79 hembras: 36 machos) 48% (54 hembras: 26 machos)  No todos los productores castran	No se reportan ni se observaron problemas reproductivos. Los abortos son casi nulos, así como los partos distócicos. Los vientres se preñan en cada ciclo, solo se cuentan algunas hembras débiles o con muy baja condición física, que no quedan preñadas. No hay datos para poder obtener un parámetro de concepción : partos

Elaboración propia

#### 7.1.6. Producción de leche, carne, cabritos y de subproductos

El manejo en la producción de leche y carne, así como de cabritos y de subproductos, es totalmente rústico, no se lleva un registro sobre la producción, por lo que la mayor parte de los datos que se muestran en esta apartado, se reunieron durante la observación, apoyados de los datos recabados en las entrevistas.

Producción de leche. La producción de leche se utiliza, principalmente, para el autoconsumo, en forma de quesos. Aproximadamente un 80% de los productores de la microcuenca aprovechan la leche de sus cabras. En caso de que se tenga leche de sobra, lo que es muy raro que suceda, se destina a la venta; la misma dinámica se aplica con los quesos. La ordeña se hace diariamente y de forma manual, no existe ningún procedimiento sanitario establecido. No hay

un registro de los litros que producen las cabras, pero dadas las condiciones nutricionales, se estima que no sea muy alta su producción.

La producción de carne es para autoconsumo principalmente; pero una parte se destina para su venta. No se vende en canal, sino en pie, el precio de los machos gordos es variable, pero va de los \$300 a los \$450. Generalmente los productores tienen que buscar comprador, intermediarios, y sobre todo, cuando se necesita cubrir alguna necesidad económica en la familia. Generalmente los animales son vendidos en tiempo de sequía, como una forma de disminuir los gastos por manutención de los animales y para poder comprar alimento para las que queden en el corral. (Bustos et al., 2003)

La producción de cabritos ha ido en aumento, además de que este podría ser el producto más cotizado para los productores, pues su venta va de los \$450 a los \$600 por cabrito; el precio se define por peso y condición física de los animales. Se tiene que buscar comprador, aun que los estos comienzan a llegar ya hasta las comunidades.

La venta de estiércol para utilizarlo como abono, también ha tomado fuerza, este es utilizado en las parcelas propias y el excedente se vende, ya sea dentro de la misma comunidad o se busca comprador. Además de que en la microcuenca, está funcionando para darle fuerza a un suelo, en que normalmente no podría haber agricultura (imagen10).



**Imagen 10. El estiércol se utiliza como abono para enriquecer el suelo para agricultura**

### **7.1.7. Infraestructura**

En cuanto a la infraestructura con que se cuenta en la microcuenca, se observó que las instalaciones, equipo y utensilios, son completamente rústicos. Los corrales son espacios anexos a las casas de los caprinocultores, generalmente en el traspatio. Son espacios reducidos (imagen 11) o que albergan mayor número de animales de los recomendados, en la mayoría de las veces, y con poco o nulo espacio techado para protección del, frío o lluvia (imagen 12).



**Imagen 11. Espacios reducidos acondicionados como corrales**

Los corrales no tienen separaciones físicas para poder dividir el rebaño, según la edad, sexo o etapa fisiológica; los corrales en que se tiene separaciones, estas no son usadas, o los animales se pueden brincar las pequeñas bardas interiores.



**Imagen 12. Los corrales no cuentan con sombreaderos de tamaño adecuado**

Los materiales de construcción para los corrales, son materiales variados de la zona: piedras, través de metal o madera, troncos, láminas de asbesto, metal o madera, alambre, recortes de alambrados, polines. El piso de los corrales es de tierra o con zona de cemento (imagen 13).





**Imagen 13. Materiales y estructura de los corrales caprinos en la microcuenca**

En cuanto al equipo y utensilios ocupados, básicamente son cubetas o tinas utilizadas como bebederos. Los comederos son similares o se les ofrece el

alimento al ras de suelo. Las personas que llegan a administrar un poco de sal de mesa, cuentan con pequeños recipientes para este uso. En general, los corrales pueden mejorar para poder ofrecer mayor confort a las cabras, para ser más útiles y que las instalaciones ofrezcan la seguridad necesaria contra depredadores y eventos ambientales.

## 7.2 Objetivo específico 2: Integración del diagnóstico técnico de los recursos naturales

### **7.2.1 Resultados del componente biótico**

Para la microcuenca, su principal recurso natural es el agostadero, que les brinda el alimento para continuar la producción de sus cabras. Los habitantes van percatándose de la pérdida de la vegetación, lo que obliga a retirarse más durante el pastoreo (Bustos et al., 2003)

Los agostaderos son todas aquellas tierras que, por sus características de topografía accidentada, temperaturas extremosas, aporte de agua errático, pedregosidad y presencia de nutrientes, no son útiles para agricultura; pero, se desarrollan en ellas plantas, árboles, arbustos y diversos tipos de vegetación que sirven como alimento o para dar abrigo a los animales domésticos y silvestres, además de ofrecer algunos otros recursos, como: plantas medicinales, industrializables y maderables. Los agostaderos son el soporte para la ganadería extensiva, que en el estado de Querétaro, representa el 77% del inventario total estatal; esto es que, la ganadería es la principal manera de aprovechamiento de los agostaderos. Los agostaderos, aparte de la sustentación ganadera, ofrecen otros beneficios como: sustentación de la diversidad de fauna silvestre, diversidad biológica de germoplasma, recarga de mantos acuíferos, continuidad de los ciclos de agua, de los minerales y de la energía, así como la recreación y ecoturismo, entre otros beneficios no menos importantes (COTECOCA-SARH, 1994; Jaramillo, 1994)

El agostadero en la microcuenca “La Culata” está conformado por diferentes tipos de vegetación, acorde al clima predominante semiseco templado (fórmula climática: BS1kw) y una precipitación anual entre los 400 y 500 mm, con características geológicas de alto porcentaje de pedregosidad y suelos de profundidad somera y de mala fertilidad. Los tipos de vegetación que conforman el agostadero se explican a continuación, utilizando datos de información secundaria y de la observación directa durante el trabajo de campo. Es así como se determinó que en las microcuenca “La Culata”, son localizados 6 tipos de vegetación más la producida por las prácticas de agricultura (COTECOCA-SARH, 2003; Contreras, 2005), a continuación se ofrece un panorama general de cada una de ellas:

#### **7.2.1.1. Tipos de vegetación**

**Bosque de pino.** En la microcuenca, se encuentra sobre un sustrato de roca caliza, en su mayor extensión se asocia con encino (bosque de pino-encino), aunque también se puede encontrar asociado a bosque de *Juniperus*, en algunas regiones de la microcuenca. Se estima que este tipo de vegetación ha ido disminuyendo su cobertura a causa de la extracción de madera para leña, en épocas pasadas. (COTECOCA-SARH, 2003; Contreras, 2005)

**Matorral Submontano.** Principalmente compuesto por arbustos o árboles pequeños de 3 a 4 m de alto, las especies en general son siempre verdes de hojas pequeñas. Este tipo de matorral se asocia al afloramiento de rocas calizas y, ocupa un 13% de la superficie de la microcuenca presentado en pequeños manchones. Los géneros representativos son: *Acacia* y *Bonetiella*; y se pueden localizar las siguientes especies: *Acacia micrantha* (“mezquitillo”), *Acacia berlandieri* (“guajillo”), *Accacia schaffneri* (“huizaches”), *Ayenia rotundifolia* (“escobilla”), *Bursera schlechtendalii*, *Gochnatia magna*, *Morkillia mexicana* (“manto de coyote”) y *Neopringlea integrifolia* (“palo varilla”). (Zamudio, 1992, Hernández, 2000; Treviño, 2000; Martínez, 2001)

**Matorral crasicaule.** Matorral compuesto por especies de tallo carnoso, principalmente de la familia cactaceae, asociada a especies arbustivas espinosas. En la microcuenca, este tipo de matorral, se encuentra en lugares cercanos al arroyo principal y algunas otras zonas bajas donde se ubican los escurrimientos y representa el 20% de la vegetación de microcuenca. Se puede localizar sobre suelos someros de alta pedregosidad y derivados de rocas ígneas, andesitas, riojitas y basaltos. Las especies representativas en la microcuenca son *Opuntia* y *Stenocereus*. De estas especies, Opuntia es la más abundante y se encuentra constituida por nopales como: *Opuntia cantabrigiensis* (“cuijo”), *O. hyptiacantha* (“hartón”), *O. leucotricha* (“duraznillo”) y *O. streptacantha* (“cardón”), formando comunidades densas y con un estrato superior de 4 a 5 m. Frecuentemente están acompañadas por *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia imbricata* (“cardenche”), *Prosopis laevigata* (“mezquite”), *Acacia farnesia* y *A. schaffneri* (“huizaches”), además de la presencia conspicua o esporádica de *Yucca filifera* (“palma china”) así como de *Ipomoea murucoides* (“palo bobo”) (Zamudio, 1992; Hernández, 2000; Medina, 2006)

**Matorral micrófilo.** Este matorral se encuentra formado por arbustos de hoja extremadamente chica y la distancia entre uno y otro bastante amplia; que alcanzan entre 3 y 4m de altura. Su porcentaje de presencia en la microcuenca es de 4%. Los lugares con pendientes no pronunciadas y en zonas de aluvión, son los indicados para el crecimiento de este matorral. Las especies características de este tipo de vegetación son: *Larrea tridentata* (“gobernadora”), *Acacia vernicosa* (“chaparro prieto”), *Condalia mexicana* (“granjeno prieto”), *Fouquieria splendens* (chiquiñá) y *Prosopis laevigata* (“mezquite”) (Medina, 2006)

**Matorrales rosetófilos.** Este tipo de matorral, se compone principalmente de especies con hojas carnosas y coriáceas con márgenes o ápice espinoso y con las hojas formando una especie de roseta. En la microcuenca, se encuentra principalmente en algunas laderas de mayor declive de las barrancas cercanas al cauce principal, representando el 10% de la vegetación. Generalmente habitan



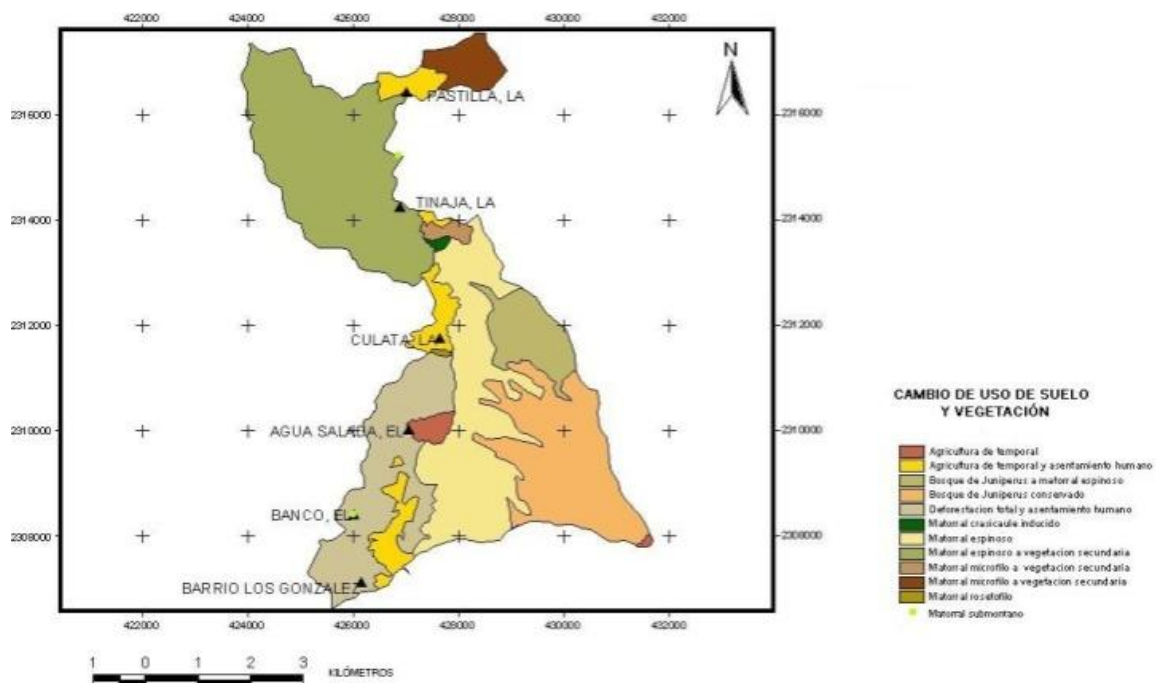
lugares sumamente secos, ya sea por causas climáticas o fisiológicas. Las especies dominantes en cada comunidad pueden ser acaulescentes (sin tallo aparente) como en *Hechtia* (“guapilla”) o *Agave striata* (“espadín”), o con un tallo leñoso como en *Dasyllirion* (“sotol”) o *Yucca filifera* (“palma loca”). El principal matorral de este tipo son los conformados por ***Dasyllirion longissimum*** (“junquillo”), acompañada de *Agave lechuquilla* (“lechuguilla”), *A. striata* (“estoquillo”) y *Flourensia resinosa* entre otras y el matorral rosetófilo de ***Agave striata***; la especie dominante es el *Agave striata* (estoquillo) y se encuentran como asociadas *Acacia vernicosa* (“chaparro prieto”), *Brickellia veroniciifolia* (“peixtó”) y *Turnera diffusa* (“hierba del pastor”) entre otras (Treviño y Hernández, 2000; Contreras; 2005)

**Pastizal inducido.** La explotación intensa, ya sea con fines maderables o pecuarios, dan como resultado la alteración extrema de algunas asociaciones vegetales. Los pastizales inducidos son el resultado de la explotación intensa, esta provoca una alteración extrema de las asociaciones vegetales existentes en alguna zona. Los pastizales en la microcuenca, han sido inducidos a partir de matorrales. Los pastos presentes, son especies forrajeras en su mayoría y están presentes solo en tiempo de lluvias o aquellos que se relacionan con condiciones extremas ambientales o de manejo que alteran a otras comunidades vegetales. Como ejemplo principal se nombra a el sangregado (*Jatropha dioica*) y la lentejilla (*Lepidium virginicum*). El 34% de la vegetación de la microcuenca es pastizal. (Contreras, 2005)

**Agricultura de temporal.** Debido a las condiciones climáticas tan severas, sólo el 0.4% de la superficie de la microcuenca, se utiliza para agricultura. Se conforma de pequeños cultivos de maíz y frijol, suficiente a penas, para el autoconsumo. En las entrevistas se coincidió con la baja productividad de las siembras, e inclusive puede haber ocasiones que no representa ningún beneficio económico; sin embargo, también hay coincidencias entre las percepciones e los habitantes, que el que siembra, por lo menos tendrá seguro un

poco de maíz o frijol para las épocas donde hay más escasez de dinero. La siembra se realiza una vez al año, es completamente de temporal, por lo que la falta de lluvia puede afectar o provocar la pérdida completa de la siembra. (Medina, 2006)

En la figura 5, se puede observar la distribución y localización de cada tipo de vegetación y del uso de suelo actual en la microcuenca



Fuente: Conteras, 2005

**Figura 5. Mapa de Vegetación y Cambio de uso de suelo**

### 7.2.1.2 La percepción del agostadero por los habitantes de la microcuenca

En la tabla 8, se muestra un resumen de las características del agostadero. El análisis correcto y sistematizado de los datos presentados en este apartado, es útil para una planeación acertada en el manejo del agostadero,

protegiendo la cobertura vegetal, la biodiversidad, la integridad de los suelos y aumentando la infiltración de agua de lluvia. (Jaramillo, 1994)

**Tabla 8. Características del agostadero**

TIPO DE VEGETACIÓN	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS
<b><u>Bosque de pino</u></b>	9% de rocosidad 5% pedregosidad 7% de suelo desnudo 7% de material orgánico
<b><u>Matorral Submontano</u></b>	10% de rocosidad 10% de pedregosidad 9% de suelo desnudo 12% de material orgánico
<b><u>Matorral crasicaule.</u></b>	Sin datos
<b><u>Matorral micrófilo</u></b>	32% de rocosidad 34% de pedregosidad 25% de suelo desnudo 1% de material orgánico
<b><u>Matorrales rosetófilos</u></b>	6% de rocosidad 6% de pedregosidad 34% de suelo desnudo 1% de material orgánico

Elaboración propia a partir de COTECOCA-SARH 1993

Respecto al estado del agostadero, tanto en las entrevistas como en la información secundaria consultada, los habitantes hacen referencia a que actualmente necesitan caminar más para poder encontrar alimento suficiente para los rebaños, o que se termina más rápido que antes. Es marcada la preocupación por el decremento de la vegetación de todo tipo, sin embargo no existen acciones para recuperar o proteger al agostadero. La agrupación de mujeres que se dedican a la elaboración de productos cosméticos herbolarios, ha programado reforestaciones con plantas que son útiles para su cooperativa, ha manera de recuperar aquellas que utilizan para sus productos. Sin embargo, no hay otros programas que permitan planear la sustentabilidad del agostadero.

Basado en el trabajo de caracterización de la microcuenca “La Culata” hecho por Contreras (2005), en el que se determinaron índices de diversidad de

Shanon y Simpson, que muestran cuáles especies de plantas tienen más presencia y cuáles, de presentación poco común; con ambos índices, pudo determinarse la composición del agostadero según la presencia de especies vegetales, lo que permite interpretar qué zonas deben ser conservadas y el tipo de especies a utilizar con ese fin. En general se mostraron coberturas muy pobres, de entre el 10 al 15%, inversamente proporcional al grado de perturbación, que se observa en un grado muy elevado. El deterioro de los agostaderos, se debe principalmente, a una asociación de las actividades humanas, en donde se puede señalar a la extracción excesiva de leña para diversos usos domésticos, y a las actividades pecuarias de la zona. Lo anterior se suma a otros factores que favorecen el deterioro del agostadero, como: la falta de agua y la erodabilidad de los suelos, factores implícitos al tipo de características climáticas y geológicas en donde se ubica la microcuenca. (Bustos et al., 2003; Contreras, 2005)

### **7.2.2. Resultados componente físico**

En lo referente a los suelos, la información que se trata para integrar el diagnóstico, es la consultada en medios secundarios y durante la observación directa. Durante las entrevistas, los habitantes no señalaron como importante el estado de los suelos, solo hacen referencia de lo poco fértiles y lo delgado de los suelos que se consideran útiles para la agricultura.

Los suelos son importantes para cualquier asentamiento humano, pues desde tiempos remotos, la principal actividad para el sustento familiar, es la agricultura; el tipo de suelo y todas las características geológicas y climáticas son la base para determinar los tipos de actividades productivas: métodos de la branza, tipos de cultivo, especie a cultivar o criar, épocas de manejos del ganado, etc. Esta influencia del suelo sobre las actividades agropecuarias, también la tiene sobre la vida diaria de los habitantes de las comunidades, ya que en base a este y sus características, se decide el tipo de vivienda adecuada, lugar de construcción, ubicación de los caminos, presas y otros tipos de instalaciones e infraestructuras necesarias para el desarrollo de las comunidades. (Medina, 2006)

Las características geofísicas de la microcuenca son muy abruptas, las pendientes varían del 16 al 70% por lo que se consideran severas; el relieve se menciona como “normal” hasta “excesivo”. El porcentaje de rocosidad que presenta va de 6 a 23% en general, poseen fragmentos de roca mayores de 7.5 cm en la superficie o cerca de ella, lo que impide o dificulta el uso de maquinaria agrícola. La pedregosidad se califica entre el 6 y el 23.5%, este último, representa el 48% del territorio de la microcuenca. (COTECOCA-SARH, 1993; Contreras, 2006)

#### **7.2.2.1 Tipo de suelos**

En la clasificación de unidades primarias de suelo, el litosol ( l ) ocupa un 1% de la microcuenca se encuentra en combinación con rendzinas. Los litosoles se localizan hacia la porción noreste de la microcuenca, entre los 2060 y 2100 msnm. Se ubica directamente sobre el estrato rocoso y tienen un espesor menor a los 10 cm. Sus características colorimétricas van de gris claro a oscuro, cuando está húmedo; tiene un bajo porcentaje de materia orgánica y nutrientes, por lo que el componente biótico es prácticamente nulo. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se localice (topografía y del mismo suelo), y puede ser desde moderada hasta muy alta (COTECOCA-SARH, 1993; Contreras, 2006)

En cuanto a las texturas, únicamente se presentan de categoría media en todos los tipos de suelos. Se observa la presencia de cárcavas de hasta 1.2 m de profundidad cerca de las comunidades El Agua Salada y La Culata. Los suelos de fase Lítica, presentan una capa de roca dura y continua o, con mayor frecuencia un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de raíces. Por otra parte, la fase petrocálcica se presenta en forma de caliche duro, es una capa cementada y endurecida con carbonatos. (COTECOCA-SARH, 1993; Contreras, 2006)

A los litosoles, le siguen en cuanto a proporción en la microcuenca, los Regosoles calcáricos (Rc), con un 13%. Su profundidad va de los 0 a los 20 cm.

Son suelos relativamente jóvenes, muy pobres en contenido de materia orgánica y nutrientes. Tiene muy poca capacidad de retención de agua así como de fertilidad. Sus características colorimétricas van de una capa superficial de color claro que tiende a oscurecerse un poco cuando se humedece. (COTECOCA-SARH, 1993; Contreras, 2005)

El suelo más importante en cuanto a su presencia y proporción es el compuesto por Rendzinas (E), con un 86%, se asocia con Regosoles y litosoles. Sus características colorimétricas, muestran un suelo de color gris que va del claro al oscuro. Son suelos delgados y pegajosos, con alto contenido de materia orgánica, su contenido de calcio es alto, al igual que otros nutrientes que contiene. Dadas esas características, son suelos aptos para la agricultura, cuando se asociación con las características climáticas y topográficas adecuadas para ello. El potencial de erosión es más bajo que el de los dos anteriores. Y el uso que se determinó para tal zona, es el área forestal. (COTECOCA-SARH, 1993; Contreras, 2005)

La tabla 9 muestra los tipos de suelo presentes den la microcuenca y sus características físicas.

**Tabla 9. Tipos de suelos en la microcuenca**

<b>TIPO DE SUELO</b>	<b>HECTÁREAS</b>	<b>FÓRMULA GENERAL</b>	<b>FASE FÍSICA</b>
Litosol + Rendzinas	36.655	I+E/2	LITICA
Regosol calcárico + Litosol	422.054	Rc+I/2	LITICA
Rendzinas + Regosol Calcárico + Litosol	607.282	E+Rc+I/2	LITICA
Rendzinas+ Litosol	1181.123	E+I/2	LITICA
Rendzinas+ Litosol	975.728	E+I/2	PETROCALCICA
<b>TOTAL</b>	<b>3222.842</b>		

FUENTE: Contreras 2005

Como se puede observar en los párrafos anteriores, los suelos que conforman la microcuenca son pobres en nutrientes y, aunque las Rendzinas tienen características para permitir la agricultura, esta no es posible dadas las condiciones climatológicas y geológicas de la zona. Para ofrecer mayor número de elementos para la toma de decisiones respecto al manejo de suelos que se requiere en la microcuenca, se mostrarán parámetros referentes a la erosión de los suelos. (COTECOCA-SARH, 1993; Contreras, 2005)

#### **7.2.2.2 Índices de erosión**

En base a la información secundaria consultada, se observa que los porcentajes de erosión hídrica actual dentro de la microcuenca, se expresan de la siguiente manera:

- Erosión extrema (mas de 500 ton/ha/año), se presenta en un 6.05% del territorio, lo que representa un área de 195 ha/año perdidas por causa de la erosión hídrica actual.

- Erosión moderada. (de 10 a 20 ton/ha/año), se presenta en un 7.72% del territorio, lo que representa un área de 249 ha/año perdidas.

- Erosión Alta (de 50 a 100 ton/ha/año), se presenta en un 11.33% del territorio, lo que representa un área de 365 ha/año perdidas.

- Erosión moderada (de 20 a 50 ton/ha/año), se presenta en un 11.45% del territorio, lo que representa un área de 369 ha/año perdidas.

- Erosión muy alta (de 100 a 500 ton/ha/año), se presenta en un 23.83% del territorio, lo que representa un área de 768 ha/año perdidas.

- Erosión ligera (de 0 a 10 ton/ha/año), se presenta en un 39.62% del territorio, lo que representa un área de 1,277 ha/año perdidas. (Contreras, 2005)

Los datos referentes a la erosión hídrica potencial, se estiman de la siguiente manera (de menor a mayor):

- Erosión extrema (de 5000 a 7600 ton/ha/año), se presenta en un 0.16% del territorio, lo que representa un área de 5 ha/año perdidas.

- Erosión Ligera (de 0 a 10 ton/ha/año), se presenta en un 2.46% del territorio, lo que representa un área de 79 ha/año perdidas.

- Erosión moderada (de 10 a 20 ton/ha/año), se presenta en un 2.70% del territorio, lo que representa un área de 87 ha/año perdidas.

- Erosión moderada (de 20 a 50 ton/ha/año), se presenta en un 5.43 % del territorio, lo que representa un área de 175 ha/año perdidas.

- Erosión extrema (de 2500 a 5000 ton/ha/año), se presenta en un 5.43% del territorio, lo que representa un área de 175 ha/año perdidas.

- Erosión alta (de 50 a 100 ton/ha/año), se presenta en un 7.54% del territorio, lo que representa un área de 243 ha/año perdidas.

- Erosión extrema (de 500 a 1000 ton/ha/año), se presenta en un 16.22% del territorio, lo que representa un área de 523 ha/año perdidas.

- Erosión extrema (de 1000 a 2500 ton/ha/año), se presenta en un 19.54% del territorio, lo que representa un área de 630 ha/año perdidas.

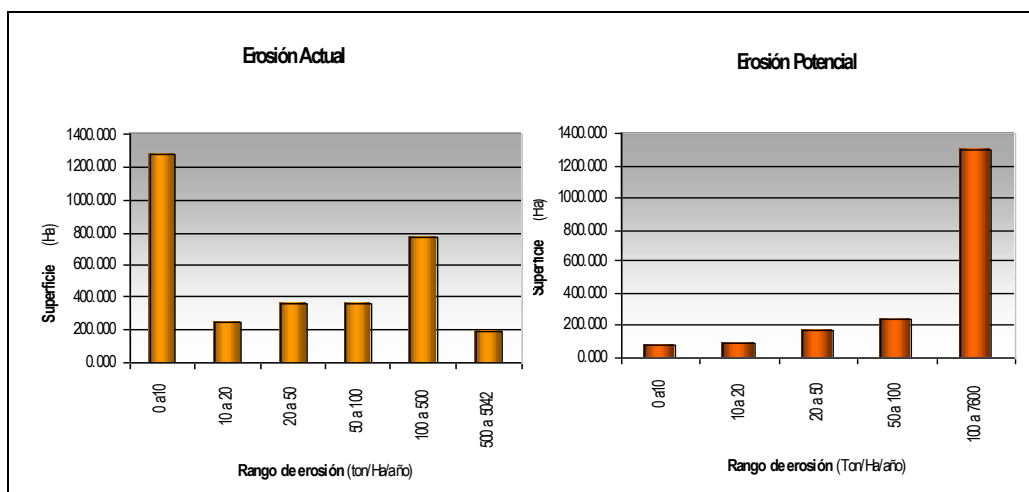
- Erosión muy alta (de 100 a 500 ton/ha/año), se presenta en un 40.52% del territorio, lo que representa un área de 1,306 ha/año perdidas. (Contreras, 2005)

Los anteriores datos dan un visión muy amplia acerca e la problemática de los suelos en la microcuenca. En la erosión hídrica potencial, se puede observar que las zonas más afectadas podrían ser las zonas más altas, que aún cuentan con vegetación de tipo arbórea, la cual retine más suelo y brinda las condiciones para que el suelo se mantenga en buen estado; sin embargo, si se piensa en una pérdida de vegetación, aunado a las pendientes pronunciadas, el índice de erosión potencial se acentuaría considerablemente. Es por esto que se debe tener un excelente plan de desarrollo y rehabilitación del agostadero, y vigilar extremadamente los cambios de usos de suelo en la zona, especialmente en las zonas de grandes pendientes. Por esto, es importante conservar e incrementar la cobertura vegetal de toda la microcuenca.

En la figura 6 Se comparan los índices de erosión hídrica actual y potencial. En base a estos resultados, se podrá dimensionar la importancia



necesaria a este problema y plantear los proyectos necesarios para la conservación de suelos en la microcuenca



Fuente: Contreras 2005

**Figura 6. Se muestra el efecto de la cobertura vegetal sobre el riesgo de erosión hídrica.** En la primera gráfica (izquierda) se observa la superficie de la microcuenca (ha) clasificada de acuerdo a rangos de erosión, mientras que en la segunda gráfica resultan de eliminar el parámetro “Cobertura Vegetal” (C)

Dada la importancia que el agostadero tiene para la producción caprina de la microcuenca, es imperativo integrar proyectos que lleven a su uso controlado, buscando la sustentabilidad de las actividades productivas y del bienestar de todos los habitantes de la comunidad, en el cual, el agostadero juega un papel relevante, por los beneficios de los que ya se hicieron mención.

### 7.3 Objetivo específico 3: Identificación de alternativas tecnológicas apropiadas de reconversión productiva caprina para la microcuenca.

La Reconversión Productiva, es un proceso que actualmente se ha desarrollado en comunidades, cooperativas, empresas y demás grupos que trabajen en la producción. Este proceso es aplicado para incrementar los niveles de competitividad y como forma de reconocer y aprovechar todas las capacidades

de los productores, las cuales les permitan superar sus problemáticas actuales. (Valdés, 2005)

Como se mencionó en el marco teórico, la reconversión productiva se refiere al conjunto de procesos mediante los cuales se modifican las acciones o actividades tradicionalmente realizadas para producir; medidas que contribuyan a elevar la productividad, haciendo un correcto uso de los recursos, con lo que se asegura que la producción sea a muy largo plazo, si así se planea. No existen programas de reconversión productiva que sean aplicables a todos los casos, se deben desarrollar programas con actividades específicas para lo que se requiere en cada región o grupo de productores; dependiendo de sus habilidades, fortalezas, estado social, político económico, y todo factor que pueda ser, directa e indirectamente afectado.

Para poder elegir las alternativas adecuadas, se hizo una revisión de fuentes secundarias, así como una consulta con los asesores que se encuentran trabajando en la microcuenca; además, se tienen que identificar las problemáticas principales (Tabla 10) para, a partir de ellas, buscar las tecnologías adecuadas para su solución. Las principales problemáticas identificadas, pertenecen a las siguientes áreas productivas:

**Tabla 10. Principales problemáticas identificadas en la microcuenca “La Culata”**

<b>Productivas</b>	<b>De los recursos naturales</b>	<b>Sociales</b>
1. Alimentación y nutrición	1. Pérdida de la vegetación	1. Falta de organización para el trabajo en conjunto
2. Reproducción	2. Pérdida del suelo	2. Individualismo altamente marcado
3. Terapéutica y sanidad	3. Agostaderos en mal estado y con proyecciones marcadas hacia el deterioro	
4. Instalaciones e Infraestructura		

Elaboración propia

Al observar los rubros en que se concentran las problemáticas más severas, y al triangular la información con los asesores que se encuentran en la microcuenca, se proponen las primeras acciones de manera general:

- a. Problemáticas productivas. Al analizar las respuestas de las entrevistas y las guías de observación, se deduce que estas problemáticas se asientan en la falta de conocimientos sobre esas áreas, por lo que se sugiere capacitar a los productores. Se complementa con la enseñanza para la gestión de recursos humanos, materiales y económicos.
- b. Problemáticas de los recursos naturales. Con referencia a éstas, se propone la formación, en actividades para la conservación, así como trabajar en ello durante la capacitación productiva, haciendo énfasis en la interrelación e importancia de los recursos naturales para la sustentación de la caprinocultura. Otro punto relevante es que, las medidas que mayor impacto benéfico tienen, son aquellas que se llevan a cabo en conjunto, esto es que es necesaria la participación de todos los habitantes para poder realizar un buen manejo de los recursos naturales; el estado de individualismo de los habitantes de la microcuenca, precisa una etapa previa en que se desarrollen actividades para lograr unificar el recurso humano de las comunidades.
- c. Problemáticas sociales. Estas se detectaron a través de la observación y las entrevistas conversacionales informales; es importante señalar, que en trabajos previos, no existían tales problemáticas o, no eran tan profundas como se determinó durante la presente investigación. El individualismo y falta de organización son factores en contra para el alcance de una gestión y manejo integral de la microcuenca. Por lo que, como propuesta general, se plantea la necesidad de generar actividades directas e indirectas para lograr esta difícil tarea, la cual se posiciona como el principal obstáculo a vencer.

#### 7.4 Objetivo específico 4: Propuestas específicas para la reconversión productiva caprina

Es necesario recordar que, como se mencionó anteriormente, los procesos de reconversión productiva deben ir íntimamente unidos a factores culturales, sociales y de los recursos con que se cuente *in situ*; se busca, inicialmente, generar una visión de transformación social, para después poder tender puentes hacia la transformación productiva y el manejo de los recursos naturales. Utilizar las tecnologías que sean apropiadas para cada lugar y caso, fomentando y facilitando su elección y operación. (CNP, 2004; SAGARPA, 2005)

Las propuestas particulares se eligieron a través de la consulta con asesores, revisión bibliográfica y la aceptación de los productores. Todo el proceso se basó en los diagnósticos generados en los puntos anteriores.

Una vez determinadas las principales problemáticas, clasificadas en grupos (Tabla 11) y hechas las recomendaciones generales para cada uno, se integró una propuesta con actividades para la reconversión productiva. Estas se presentaron a los productores a través de un taller realizado en la comunidad de “La Pastilla”, en él participaron productores de las tres comunidades que se detectaron como las altamente apegadas al sistema de producción caprino.

**Tabla 11. Problemáticas productivas de “La Cultra”  
clasificadas por grupos**

<b>GRUPO</b>	<b>PROBLEMÁTICA</b>
Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escasez de alimento en el agostadero</li> <li>- Pocos recursos económicos para la compra de suplementos</li> </ul>
Sanidad y terapéutica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnósticos errados o tardíos</li> <li>- Pocos recursos económicos para la compra de medicamentos</li> <li>- Pérdida del conocimiento de medicina tradicional</li> </ul>
Reproducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe ningún tipo de manejo</li> </ul>
Percepción y manejo de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los productores y habitantes en general, se dan cuenta de la pérdida de los recursos naturales, aunque no aún no existen acciones concretas para su conservación</li> </ul>
Sociales y organizativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto grado de individualismo</li> <li>- Baja capacidad organizativa</li> </ul>

Elaboración propia

En el taller se expusieron cada una de las acciones propuestas para el mejoramiento de la actividad productiva (Tabla 12), cubriendo con el requisito de integralidad, es decir, cada propuesta se realiza observando los componentes: socioeconómico y biofísico. Es muy importante ofrecer un panorama técnico general de cada propuesta, para tener conocimiento del porqué fueron elegidas, sus alcances y lo que se puede esperar con su implementación.

**Tabla 12. Propuestas para la reconversión productiva y sus objetivos particulares**

<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>OBJETIVO</b>
Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de ingredientes de la región o que estén al alcance de los productores: Forraje hidropónico, vaina y hoja de mezquite, nopal y maguey picados.</li> <li>- Elaboración de bloques multinutricionales para complementar la dieta.</li> <li>- Planeación para implementar unidades alimenticias controladas, para el apoyo al pastoreo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complementar la dieta, mejorando la condición física</li> <li>- Disminuir los gastos por alimentación</li> <li>- Disminuir la presión sobre el agostadero</li> </ul>
Sanidad y terapéutica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación para el diagnóstico de enfermedades</li> <li>- Manejo anuales para control de parásitos y vitaminar, si son necesarios y con productos amigables con el medio ambiente.</li> <li>- Impulsar el uso de la medicina tradicional y herbolaria con que se cuenta en la microcuenca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retomar las prácticas terapéuticas tradicionales y el empleo de productos amigables con el medio ambiente.</li> <li>- Disminuir las muertes en el rebaño por mal diagnóstico o falta de tratamientos.</li> </ul>
Reproducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar sobre el manejo del rebaño y las ventajas económicas que una buena planeación reproductiva en el rebaño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar los parámetros reproductivos y que se vea reflejado en la economía del productor</li> </ul>
Percepción y manejo de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforestación con plantas nativas y con especies útiles para la alimentación de las cabras</li> <li>- Actividades para la conservación de suelos.</li> <li>- Plantear el manejo del agostadero por potreros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rehabilitación y conservación de los recursos naturales de la microcuenca</li> <li>Integrar un proyecto de mayor impacto para lograr el manejo integral de la microcuenca</li> <li>- Disminuir la presión sobre el agostadero, ordenando los tiempos de pastoreo y de descanso de cada zona.</li> </ul>
Sociales y organizativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir actividades de carácter organizativo en todas los proyectos que se realicen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que los habitantes de la microcuenca logren integrarse para llevar a cabo tareas cotidianas</li> <li>- Que conozcan la importancia del trabajo en conjunto y los alcances que pueden lograr al organizarse</li> </ul>

Elaboración propia

## 7.4.1 Propuestas para el grupo de alimentación

### 7.4.1.1 Utilización de ingredientes de la región: Forraje hidropónico, vaina y hoja de mezquite, nopal y maguey picados.

La alimentación es uno de los principales retos con los que se enfrenta la ganadería en la actualidad, principalmente en zonas con condiciones climáticas severas. Es en estas en donde se deben buscar nuevas tecnologías y adaptarlas al entorno; la primer propuesta para la reconversión productiva es la utilización de ingredientes de la región, o en su defecto, de aquellos que, aunque no son de la región, son fáciles de conseguir o producir sin un alto costo.

En los últimos años, la ganadería se ha apoyado en productos sencillos de los cuales ha a provechado al máximo sus bondades y contenidos nutricionales, tal es el caso del maguey, nopal, huizache y mezquite. Estas plantas se encuentran distribuidas a lo largo y ancho del territorio nacional, su uso como alimento para humanos y animales domésticos y silvestres, viene dándose desde hace algunos siglos. Esta vegetación es representativa de las zonas áridas y de climas extremos, puesto que no son altamente demandantes de agua o suelo.

En el caso específico del nopal (género *Opuntia*), su valor como alimento radica en el contenido de agua, de alrededor del 80%, el resto de nutrientes que el nopal puede aportar son: calcio, potasio, magnesio y sodio, mientras que su contenido de proteína cruda es escaso. El consumo de nopal en una cabra adulta, va de 3 kg hasta los 9 kg, cuando se encuentran estabuladas. Características por las que vuelve un alimento sobresaliente para las zonas áridas, especialmente en época de sequía. El maguey se está utilizando como una fuente importante de agua y de carbohidratos, por lo que su función en tiempo de sequía es muy importante para mantener la condición física de los animales y aportar energía, sobre todo para aquellos que cubren largas distancias bajo condiciones climáticas severas. (López, 1993)

El mezquite y el huizache. Son árboles ocupados para alimentación; la parte que más se busca es la vaina por ser un alimento altamente energético, esto es debido a la cantidad de azúcar que almacenan. La hoja también se está utilizando para alimentación, por lo que en diversos lugares con características similares, ya se recolecta para almacenarla. (INE, 2008)

Una tecnología que se está transfiriendo al entorno pecuario es para la introducción de forraje hidropónico. Forraje verde, que ayuda a cubrir requerimientos nutricionales del rebaño, que se somete aun rápido crecimiento, es decir que todo el proceso se da en 15 días, como máximo. El consumo de una cabra adulta, es de 1 a 3 kg al día, pero el alimento debe mezclarse con un poco de rastrojo seco, para evitar que se presenten diarreas en el rebaño. Para la producción del forraje hidropónico, no es necesario tener un espacio de suelo, o agua en abundancia. (RUMELA, 2007; Castro, 2008)

#### 7.4.1.2 Elaboración de bloques multinutricionales..

Los bloques multinutricionales son una opción para ofrecer de manera sólida nutrientes, específicamente: minerales, proteína, fibra y carbohidratos; contenido que apoya al pastoreo, principalmente en la época de sequía, en la que los animales no alcanzan a cubrir sus requerimientos con el pastoreo solo. Se recomiendan por ser económicos, por la facilidad de su elaboración y almacenaje y por su palatabilidad. Además de que los ingredientes son comunes y se encuentran en cualquier lugar: cemento, sales minerales, rastrojo, melaza, sal, cal; entre algunos otros ingredientes dependiendo de para qué especie y fin zootécnico se van a utilizar. El consumo de cabras es aproximadamente 100 gramos al día. (GEA, 2006)

#### 7.4.1.3 Planeación para implementar unidades alimenticias controladas, para el apoyo al pastoreo

Esta propuesta es de las que pueden generar un alto impacto benéfico, tanto en la condición física de los rebaños, como en la conservación de los



recursos naturales. Se trata del establecimiento de “minipotrereros” abundantes en vegetación proteica, de preferencia especies nativas. Con esto se pretende apoyar en cubrir los requerimientos de proteína, principalmente en tiempos de sequía, además de reducir la presión sobre el agostadero, puesto que los animales asisten a estas unidades alimenticias, antes de dirigirse hacia el agostadero a alimentarse. Sin embargo, esta opción quedó como parte de fases subsecuentes, puesto que requiere de un alto grado de organización y trabajo en equipo, por lo que no despertó el interés de los productores por el momento.

#### 7.4.2 Propuestas para el grupo de sanidad y terapéutica

##### 7.4.2.1 Capacitación para el diagnóstico de enfermedades

La capacitación juega un papel muy importante en cualquier proceso de reconversión, en algunos casos, no es necesario la introducción de nuevos patrones o tecnologías, basta con capacitar en el buen uso de lo que ya se hace o se tiene, para poder generar una reconversión.

En el rubro de sanidad y terapéutica, se obtuvo como resultado, que los animales mueren, la mayoría de las veces, porque no se logró la identificación pronta del padecimiento, así como la falta de fármacos con qué tratar las enfermedades. Por lo que se proponen talleres de capacitación y generación de material para transmitir el conocimiento de los técnicos hacia los productores y, para lograr mejorar la falta de fármacos, se recomienda un taller de medicina tradicional, en donde los productores puedan compartir sus conocimientos y experiencia respecto a la medicina tradicional, ya que la microcuenca cuenta con vegetación muy importante en estos temas, que no esta siendo aprovechada, puesto que se observa una ruptura generacional en la transmisión de conocimientos sobre herbolaria y los tratamientos.

##### 7.4.2.2 Manejo anual para el control de parásitos y vitaminar con productos amigables con el medio ambiente.

Estos manejos, que comenzaron hace 3 años aproximadamente, uno por año; han dejado buenas experiencias para los productores, tal vez no se obtuvieron datos numéricos o cuantitativos del impacto de estos manejos, pero en las entrevistas y pláticas informales con los productores, el 100% recalcó que “los animales ya no se mueren desde que los vacunan”, dato por demás relevante, puesto que habla de una medida que está generando el crecimiento de los rebaños, o que provoca que haya animales “más gordos y que crecen más rápido”.

Es necesario mencionar que la desparasitación se hace con ivermectina, producto químico dañino para el medio ambiente y que puede ser capaz de romper equilibrios ecológicos a causa de su toxicidad y de provocar la muerte de fauna benéfica como: escarabajos, grillos, hormigas y todo insecto en contacto con las heces de las cabras; por lo que se sugiere, analizar el uso de otros principios activos o de medicina homeopática y herbolaria con tal fin.

#### 7.4.2.3 Impulsar el uso de la medicina tradicional y herbolaria con que se cuenta en la microcuenca

Es muy importante recuperar todo el conocimiento que los pastores de mayor edad tienen con respecto a los tratamientos con hierbas de la región y con remedios caseros, pues ellos mismos mencionan que “antes no se les inyectaba nada de medicina, solitas se curaban o les dábamos hierbas u otras cosas como aceite, carbonato, limón, azúcar, y no se morían”; la medicina tradicional, herbolaria y homeopática, tiene dos beneficios relevantes: es amigable con el medio ambiente y el costo es muy reducido. Ambas características son necesarias en una microcuenca en donde se busca la conservación y rehabilitación de los recursos naturales, además de que, una de las principales causas de no administrar algún fármaco, es el costo de estos y que “echan a perder la carne, ya no la podemos comer”. En base a lo anterior se da la propuesta de organizar talleres con el fin exclusivo de compartir el conocimiento médico tradicional, aportando material importante para las nuevas generaciones de pastores y productores.

### 7.4.3 Propuestas para el grupo de reproducción

#### 7.4.3.1 Capacitar sobre el manejo y las ventajas económicas de una buena planeación reproductiva en el rebaño.

La reproducción es sumamente importante para la producción pecuaria, por un lado, sin crías el rebaño se acaba, por el otro, si el productor observa que no hay buena producción de cabritos, lo traduce a escasez de productos alimenticios para la familia o falta de dinero, por lo que puede desanimarse y terminar con su unidad de producción. La reproducción es la seguridad de que se tendrán animales en un futuro.

Sin embargo, para que pueda rendir buenos frutos, se deben tener conocimientos acerca de los ciclos reproductivos, factores que los favorecen o aquellos que perjudican. Optimizar el nacimiento de los cabritos, tanto en número como en calidad; manejar a los adultos para evitar fuga de recursos, elegir los mejores para reproducirlos y el resto dejarlo para consumo, así como la implementación de registros, para la evaluación, seguimiento y toma de decisiones. Medidas tal vez sencillas para quien conoce de la explotación intensiva de cabras, pero que en la microcuenca “La Culata”, bajo las condiciones climáticas y físicas existentes, así como la falta de recursos materiales y económicos, significan la mejora de los parámetros productivos y reproductivos. Aportando estos conocimientos a los productores, se les da las herramientas necesarias para alcanzar el crecimiento de su rebaño, lo que les dará mayor confianza en su actividad productiva.

### 7.4.4 Propuestas para el grupo de percepción y manejo de los recursos

#### 7.4.4.1 Reforestación con plantas nativas y con especies útiles para la alimentación de las cabras.

La reforestación con plantas nativas tiene la fortuna de cubrir dos necesidades urgentes en la microcuenca: asegurar la cantidad de alimento y conservación de los recursos naturales, tanto en el mantenimiento del material

vegetal como en la retención de suelo, lo que contribuye a la disminución de la erosión.

De forma inicial, y cubriendo principalmente la parte de la alimentación de los rebaños, se proponen programas de reforestación con maguey, nopal y huizache, esta actividad podrá adicionarse a los esfuerzos del grupo de elaboración de productos medicinales herbolarios, que realizan reforestaciones con plantas utilizadas en el taller. Estas acciones pueden ser benéficas para impulsar el trabajo conjunto entre los dos grupos productivos de la microcuenca.

Para el éxito de cualquier reforestación son necesarias la correcta elección de las especies a utilizar y la capacitación de los involucrados en todo el proceso. La participación de los habitantes y productores es de suma importancia, pues son ellos los que conocen la vegetación de la región y su utilidad, por lo que la reforestación se vuelve una herramienta muy útil para avanzar en el proceso participativo de los habitantes de la microcuenca. Es una actividad propicia para involucrar a la población desde la planeación, operación y evaluación. (Arriga et.al., 1994)

#### 7.4.4.2 Actividades para la conservación de suelos.

La conservación de los recursos naturales es un proyecto prioritario, sobre todo en un sistema productivo extensivo, en el cual, gracias a ellos se da continuidad a la producción pecuaria. Por esto es muy importante que los habitantes reconozcan la necesidad de mantener en buen estado la vegetación y el suelo, como base para tener una seguridad en el sostenimiento de la caprinocultura.

La conservación de suelo consiste en una serie de técnicas mediante las cuales se podrá disminuir la erosión de este, tanto en el momento de aplicarlas como en el futuro, estas son variadas: construcción de bordos, represas filtrantes y de gaviones, delimitación de terrazas, reforestación con vegetación útil en la

retención de suelo (maguey, nopal, huizache, entre otras). Todas estas técnicas no solo benefician al suelo directamente, sino que contribuyen con la colecta de agua, evitando el azolve de las obras construidas con ese fin (presas, ollas de agua). Además de ser obras que contribuirán a alcanzar el manejo integral de la microcuenca, beneficiando no solo a un sector de “La Culata”, sino a todos sus habitantes y grupos productivos; por lo que también es requerido el trabajo en conjunto, lo que se puede aplicar en el trabajo alterno con los procesos organizativos y para la participación (De La Mora, 2002)

#### 7.4.4.3 Plantear el manejo del agostadero por potreros.

Para una región que tiene como una de sus actividades productivas principales a la ganadería, el manejo por potreros es muy importante, puesto que no solo involucra la alimentación del ganado, sino del manejo integral de los recursos en beneficio de todos los habitantes de la microcuenca. El ordenamiento por potreros, apoya en la solución de problemáticas como: sobrepastoreo, pérdida de materia vegetal, desgaste de energía por largas caminatas para búsqueda de alimento, erosión y compactación de los suelos. La finalidad de delimitar zonas de pastoreo y la división del agostadero por potreros, obedece a los beneficios que ofrece un manejo más controlado del ganado y hacer rotación de pastoreo, con lo que se promueve la regeneración de vegetación de las zonas en “descanso”, mientras son aprovechadas otras; se protege al suelo de la compactación, al evitar lapsos de tiempo largos de pisoteo constante. Sin embargo, este proyecto es el que requiere el mayor grado de organización y participación de los habitantes, puesto que los rebaños tendrían que fusionarse en uno solo para poder llevar un manejo de este tipo, desde la planeación, delimitación de potreros, logística de pastoreo, operación, hasta la evaluación y seguimiento del proyecto, será necesario un alto nivel de gestión y organización. (Moya 2001; GEA, 2006)

#### 7.4.5 Propuestas para el grupo de problemáticas sociales y organizativas

##### 7.4.5.1 Incluir actividades de carácter organizativo en todos los proyectos que se realicen.

En este punto se debe recordar la importancia del empoderamiento y la autogestión para el desarrollo de proyectos exitosos; se toma como base la escalera participativa y lo que cada peldaño ascendido significa en beneficio para un grupo o comunidad. Al analizar los resultados de las entrevistas, talleres y observaciones, se tiene que los procesos y visión participativa de los habitantes y productores de la comunidad, se encuentran entre el quinto (participación por incentivos) y sexto (participación funcional) peldaños. Los habitantes participan en las actividades a cambio de aportar los materiales para el trabajo o algún tipo de incentivo y, aunque no logran tener una organización sólida, si pueden trabajar de manera temporal en pequeños grupos. Aunque no participan completamente en la formulación de los proyectos, si se les consulta durante la operación de estos, para ajustar las actividades según sus percepciones. (Medina, 2006)

Se debe hacer hincapié, mediante un lenguaje y actividades apropiadas al nivel cultural y educativo de los productores, de la importancia y beneficios que la organización y participación pueden traer en beneficio de todos, que en el trabajo grupal el esfuerzo se mueve hacia el mismo lado, por lo que las acciones son más impactantes. Se debe reconocer que es este el trabajo más difícil y para el que se necesita tener calma y paciencia, pues el autodesarrollo no se puede dar de un día para otro; pero vale mucho la pena, tanto para las personas de la microcuenca, como para los técnicos, asesores y la gente externa que esta apoyando en lograr que haya una organización y que reconozcan el gran poder que obtendrán al tomar ellos sus decisiones y gestionar todos los proyectos que acuerden. (Bustos et al., 2003. Medina, 2006)

Por medio de votación y exposición de motivos se eligieron y priorizaron las actividades a realizar. Es importante señalar que los productores ubicaron como primeras actividades, todas aquellas que se realizan de manera individual,

no queriendo abordar las que se deben trabajar en conjunto; sin embargo, durante el taller, se reconoció que con las opciones grupales se podrían alcanzar objetivos muy importantes como mantener en buen estado el agostadero, lo que se traduce en más y mejor alimento para los rebaños; por esta razón, esas opciones no se retiran de las actividades a realizar, quedando como propuestas futuras a trabajar, como en el caso del ordenamiento del agostadero por potreros y los módulos de pastoreo intensivo.

El análisis de los resultados obtenidos, indica la necesidad de incidir en la microcuenca con proyectos de ordenamiento y conservación de los recursos naturales, humanos y materiales. Para que cada proyecto tenga el impacto necesario, se debe incluir a los habitantes en la toma de decisiones, puesto que en la medida que ellos avancen en la escalera de la participación, podrán lograr proyectos sustentables, gestionando su bienestar y mejora de nivel de vida. Podrán ser generadores, operadores y evaluadores de sus necesidades y la forma en que se pueden satisfacer, teniendo visiones a largo plazo, logrando así el manejo integral de sus recursos.

## VII. CONCLUSIONES

Son necesarios canales de apoyo y tecnología apropiada para generar un manejo integral de la microcuenca que repercuta en el desarrollo social, económico y de los recursos naturales; incidir en el manejo de cada grupo de recursos, buscando la sustentabilidad de los mismos, asegurando el abastecimiento y calidad de vida de las siguientes generaciones.

El trabajo con los productores y los habitantes debe dirigirse hacia la motivación a participar de sus procesos sociales. Generar el ambiente propicio para avanzar en los procesos de participación hasta lograr la autogestión para el manejo integral de la microcuenca.

Los grupos, organizaciones e instituciones que trabajan en la microcuenca, deben unir esfuerzos en la motivación a la participación de los habitantes, evitando los esquemas tradicionales de apoyo dirigidos a un bienestar temporal, pero que no propicia un desarrollo sustentable. Este punto es muy importante, dado que los programas de apoyo existentes en la microcuenca comienzan a generar fracturas en los grupos sociales, políticos y de trabajo.

El trabajo multidisciplinario e interinstitucional es fundamental para un manejo integral de la microcuenca "La Culata". La participación de equipos que analicen e incluyan todos los componentes de la cuenca, generará un ambiente de certidumbre para la realización de los proyectos, lo cual cambiará la percepción de los habitantes para el trabajo en equipo.



## IX. BIBLIOGRAFÍA

- **Arriga M. Vicente**, cervantes G. Virginia, Vargas-Mena Araceli. **1994**. Manual de Reforestación con especies nativas. Primera edición. SEDESOL, INE y UNAM. México, D.F.
  
- **Bartra**, Armando. **1993**. Taller sobre Políticas Hacia una Agricultura Campesina Sustentable. Ficha No. 541, elaborada con fecha 1994/01/19 por Gerardo Alatorre. (Grupo de Estudios Ambientales A.C). México  
<http://www.laneta.apc.org/pasos/fbartr3.htm>  
Consultada 1º de julio 2007
  
- **Bustos Contreras**, Diana E; J. A. Espinosa G; C. A. Tapia N. **2003**. Diagnóstico Participativo en Comunidades Rurales del Semiárido de Querétaro y Guanajuato. SAGARPA, INIFAP, Campo Experimental Querétaro. Publicación Especial Num. 1. Querétaro, Qro. México
  
- **Cascante Amador**, Anamaría. **2004**. Nutrición animal: alimentación con forrajeras arbustivas en cabras. Universidad de Costa Rica, facultad de Ciencias Agroalimentarias.  
[www.feednet.ucr.ac.cr/bromatologia/arbustivas.ppt](http://www.feednet.ucr.ac.cr/bromatologia/arbustivas.ppt)  
Consulta: 30 julio 2008
  
- **Castro Ramírez**, Alvaro. **2007**. Principios de alimentación de las cabras.  
[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_animal/cabra\\_alimentacion.html](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/cabra_alimentacion.html).  
Consultada el 30 de abril de 2008
  
- **Castro Ramírez**, Alvaro. **2008**. Forraje hidropónico para alimentar cabras.  
[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_animal/cabra\\_hidro.html](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/cabra_hidro.html).  
Consultada el día 30 de noviembre de 2008
  
- **CATIE 2003**.  
<http://virtualcentre.org/es/ele/conferencia4/intro.htm>.  
Consultada el día 1º de marzo de 2008
  
- **CECADESU** (Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable). **2006**. Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México; Estrategia Nacional 2006-2014 (Versión Ejecutiva). Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F.
  
- **CNP** (Consejo Nacional de Producción de Costarrica). **2004**. Programa de Reconversión Productiva del Sector Agropecuario Costarricense.  
<http://www.mercanet.cnp.go.cr/Reconversion/Lineamientos.htm#1.%20Reconversión%20productiva>  
Consultada 15 de agosto de 2007

- **Contreras**, Salvador. **2005**. Caracterización de la Microcuenca “La Culata”; Cadereyta, Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales. Querétaro, Qro. México.
  
- **COTECOCA-SARH**. **1993**. Memoria de la décima reunión anual de capacitación. Hermosillo. Sonora.
  
- **De La Mora** Covarrubio Ma. Teresa. **2002**. Sistematización de la experiencia de trabajo en la congregación de Cieneguilla, municipio de Tierra Blanca Guanajuato, México: Las Tecnologías alternativas en el mejoramiento de la calidad de vida y la economía familiar. Raíces, Asesorías Alternativas A.C., Organización de Comunidades para el Desarrollo de la Congregación de Cieneguilla S.S.S. Guanajuato, México.
  
- **Echavarría** Chairez, Francisco Guadalupe; Gutiérrez Luna Ramón; Ledesma Rivera Rocío Inés; et. al. **2006**. Influencia del Sistema de Pastoreo con Pequeños Rumiantes en un Agostadero del Semiárido Zacatecano. I Vegetación Nativa. Técnica Pecuaria en México, mayo-agosto, vol. 44, número 002. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México. Pp 203-217
  
- **Elizondo** Salazar, Jorge. **2004**. Calidad nutricional y consumo de morera (*Morus Alba*), ramio (*Bohemeria Nivea* (L) Gaud) y sorgo negro forrajero (*Sorghum Alum*) en cabras. Agronomía Mesoamericana. Volumen 15, número 002. Universidad de Costa Rica. Alajuela, Costa Rica.
  
- **FAO** (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). **2003**. Extraído de “Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares”. Manual de capacitación para trabajadores del campo en América Latina y el Caribe, hoja de información 13. México.
  
- **Gallegos** Sánchez, Jaime; Germán Alarcón, Carlos G; Camacho Ronquillo, Julio César. **2005**. Manual del Participante: La Cabra. Colegio de Postgraduados, Secretaria de la Reforma Agraria. México, D.F.
  
- **GEA** (Grupo de Estudios Ambientales). **2006**. El manejo de los animales en las comunidades; resultados de los talleres de capacitación 2006. GEA. México, D.F.
  
- **Geilfus**, Frans. **1997**. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Holanda y San Salvador.
  
- **González** Orozco, Arturo; Espinosa García, Antonio; Luna Estrada, América. **2006**. Casos Exitosos GGAVATT 2005 en Guanajuato. INIFAP, Campo Experimental Bajío. Celaya, Gto. México. (Libro Técnico)

- **Hernández, Z. J. S. 2000.** La Caprinocultura en el Marco de la Ganadería Poblana (México): Contribución de la Especie Caprina y Sistemas de Producción. Archivos de Zootecnia volumen 49; número 187.
  
- **INE (Instituto Nacional de Ecología). 2005.** Conceptos Generales de Cuencas. <http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/conceptos.html>  
Consultada el día 12 de junio de 2007
  
- **INE (Instituto Nacional de Ecología). 2008.** Usos y Propiedades del Mezquite y Huizache. <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/72/ usos.html>.  
Consultada el día 27 de noviembre de 2008.
  
- **Jaramillo Villalobos, Víctor. 1994.** Revegetación y reforestación de las áreas ganaderas en las zonas áridas y semiáridas de México. COTECOCA-SARH.
  
- **López García, Juan José; Fuentes Rodríguez, Jesús Manuel; Rodríguez Gámez, Andres. 1993.** Producción y uso de *Opuntia* como forraje en el centro-norte de México. <http://www.fao.org/docrep/007/y2808s/y2808s08.htm#TopOfPage>  
Consultada el día 25 de noviembre de 2008
  
- **Medina Torres, Rocío E. 2006.** Diagnóstico para la formulación de un proyecto de desarrollo rural sustentable, con metodología participativa, en el semiárido de Querétaro, México. Caso de la comunidad “La Pastilla”. Tesis Magíster Scientiae. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
  
- **Medina Torres, Rocío E. 2005.** Anteproyecto de Investigación: Diagnóstico y Diseño de Desarrollo Rural Sustentable, con Metodología Participativa, en el Semiárido de Querétaro, México; Caso de la Comunidad “La Pastilla”. Querétaro, México. Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica.
  
- **Moya García, Xavier; Way Rally-Anne. 2001.** Ganando Espacios: Las Metodologías Participativas en Procesos Rurales en México. Editado por Instituto de Estudios para el Desarrollo, Universidad de Sussex, Instituto Nacional de Desarrollo Social, Grupo de Estudios Ambientales y Educación, Cultura y Ecología. México.
  
- **Paz, Raúl. 2002.** Lechería Caprina y Procesos de Reconversión productiva en Explotaciones Campesinas: Un Estudio de Caso en el área de Riego de Santiago Del Estero, Argentina. Revista Electrónica Trabajo y Sociedad, septiembre-diciembre, número 5, vol. 4. Santiago del estero. Argentina. <http://www.geocities.com/Athens/Forum/4113/Paz-Cardozo.pdf>  
Consultada 11 de junio de 2007.

- **Pineda** López, Raúl; **Hernández** Sandoval, Luís. **2000**. La Microcuenca Santa Catarina, Querétaro: Estudios para su Conservación y Manejo. UAQ, SEMARNAP. Querétaro, Qro.
  
- **Rietbergen-McCracken, Jennifer; Deepa Narayan. 1998**. *Participation and Social Assessment: Tools and Techniques*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
  
- **RUMELA** (Rumiantes Menores en Latinoamérica). **2007**. Hidroponia. <http://www.rumela.org/modules.php?name=Nukenews&req=article&sid=209>. Consultada: 27 de noviembre de 2008
  
- **SAGARPA** (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). **2004**. Seminario Taller: Reconversión Productiva Sustentable; Reconversión Productiva y Agricultura por Contrato. Abril de 2004
  
- **SAGARPA** (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). **2005**. Guía Operativa: Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente y Tierras Frágiles.
  
- **SAGARPA, FIRCO. 2005**. Guía técnica para la elaboración de planes rectores de producción y conservación (PRPC). Primera edición. FIRCO. México, D.F.
  
- **Salas-Dueñas, Danilo A. 2003**. Las Cuencas Hidrográficas: Manual Básico. Editado por Fundación Moisés Bertoni. Asunción, Paraguay.
  
- **SEDESU** (Secretaria de Desarrollo Sustentable). **2004**. General Features; Querétaro, México. Gobierno del estado de Querétaro. Querétaro, México.
- **Secretaria de Desarrollo Rural del estado de Puebla. 2007**. Manual de producción y paquete tecnológico caprino. Gobierno del estado de Puebla. México.
  
- **SEMARNAT** (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). **2004**. Introducción a la Realización de Proyectos Productivos Sustentables para el Campo Mexicano. Primera Edición. México, D.F.
  
- **SEMARNAP. 1996**. Apoyo al fomento de la conservación de suelos [Proyecto TCP/Mex/4554] Memoria de Reuniones Técnicas Regionales, Querétaro, México.
  
- **Soto, I. E. A; De Haro D., U; Frish G; Ruiz B. 1983**. Panorama de la ganadería mexicana (Aspectos estructurales). Centro Nacional de Investigaciones Agrarias, México D.F.,
  
- **Toledo, Victor Manuel; Carabias, Julia; Mapes, Cristina; Toledo, Carlos. 1993**. Ecología y autosuficiencia alimentaria. Cuarta edición. Siglo veintiuno editores. México D.F.

- **Vázquez Yanes**, C; Batis Muñoz, A; Alcocer Silva, M. I.; Gual Díaz, M; Sánchez Dirzo, D. **1999**. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM. México, D.F.

- **WRI** (World Resources Instituto de los Recursos Mundiales), **GEA** (Grupo de Estudios Ambientales A.C). **1993**. El Proceso de Evaluación Rural Participativa: Una Propuesta Metodológica. Primera Edición; Segunda Versión. Editado por WRI y GEA. México.

## X. ANEXOS

### 10.1 Anexo 1. Guía de observación

	Fecha: _____
Nombre de la comunidad _____	
Propietario del lugar de observación _____	
<b>SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA</b>	
1. ¿Cómo es su casa (materiales, tamaño)?	
2. ¿Cuántas personas viven en la casa?	
3. ¿Con qué servicios cuenta?	
4. ¿Tiene medio de transporte?	
<b>PERCEPCIÓN DE LA CAPRINOCULTURA EN SU VIDA</b>	
1. ¿Les tiene cuidado y atención sus cabras?	
2. ¿Se preocupan cuando están enfermas?	
3. ¿Cuáles son sus principales preocupaciones respecto a sus cabras?	
<b>CONDICIONES GENERALES DEL REBAÑO</b>	
1. Condición física de las cabras	
2. Presencia de signos de enfermedad (tos, estornudos, moco, diarrea, postración)	
<b>INFRAESTRUCTURA (CORRALES Y EQUIPO)</b>	
1. Ubicación	
2. Tipo de materiales con que está hecho	
3. Amplitud y divisiones que tiene	
4. ¿Se encuentra limpio el corral?	
5. ¿Tiene espacio para que el rebaño se asolee y para cubrirse?	
6. ¿Es lo suficientemente amplio para todo el rebaño?	

## **10.2 Anexo 2. Entrevista semiestructurada**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la comunidad \_\_\_\_\_

Nombre del propietario \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado \_\_\_\_\_

### **IDENTIFICACIÓN DEL HATO**

1. ¿Cómo le hace para identificar a los animales?
2. ¿Cuando salen a pastorear, cómo las identifica si se mezclan con otros animales?

### **MANEJO SANITARIO**

1. ¿Hace algún manejo preventivo (vacunas, desparasitaciones), con qué regularidad?
2. ¿Cuáles son las enfermedades que más se presentan?
3. ¿Cómo las cura? ¿Qué tratamientos utiliza?
4. ¿Cuántas se mueren por día, semana, mes? ¿Cuál es la razón principal?
5. ¿En qué época del año se mueren más animales?
6. ¿Cuándo se enferman, las deja junto a todo el rebaño o las separa?
7. ¿Cuándo se mueren los animales, qué se hace con los cadáveres?

### **MANEJO NUTRICIONAL Y DEL PASTOREO**

1. ¿A parte del pastoreo, les da otra cosa de comer a los animales? ¿Qué se les da?
2. ¿Hay una época para suplementarlas o todo el año? ¿Por qué?
3. ¿En dónde compra lo que les ofrece? ¿Es caro?
4. ¿Cuándo salen a pastorear qué plantas son las que se comen?
5. ¿Usted lleva a pastorear a sus cabras o alguien las lleva?
6. Si alguien más las lleva ¿Usted le paga? ¿Cuánto?
7. ¿Cuál es el número de horas que pastorean sus cabras?
8. ¿Qué distancia recorre diariamente?
9. ¿Su ruta de pastoreo es la misma siempre o cambia?
10. ¿Durante el pastoreo, existen lugares dónde pueden tomar agua las cabras?
11. ¿En el corral, cuándo y en qué les da agua a las cabras?
12. ¿Cuánta agua gasta diariamente en ellas?

### **MANEJO REPRODUCTIVO**

1. ¿En qué época del año tiene mayor cantidad de partos?
2. ¿Todas las cabras llegan al parto? ¿Ha tenido “malparidas”?
3. ¿Todos los cabritos nacen vivos o hay muertos?
4. ¿De todos los cabritos nacidos, a los dos meses cuántos viven?
5. ¿Deja hembras y machos todo el tiempo juntos?

### MANEJO DE LA PRODUCCIÓN

1. ¿Ordeña a sus cabras? ¿Cómo y cada cuándo?
2. ¿Qué productos elabora de la leche y en qué época del año?
3. ¿La cantidad de leche que producen las cabras, es suficiente para alimentar al cabrito y para el consumo familiar?
4. ¿Vende la leche? ¿A quién? ¿Se le paga bien por ella?
5. ¿Vende cabritos? ¿A quién? ¿Se le paga bien por ellos?
6. ¿Vende cabras? ¿A quién? ¿Se le paga bien por ellas?
7. ¿Vende algún otro producto de las cabras? ¿Cuál? ¿A quién? ¿Se le paga bien?
8. Durante el manejo para la desparasitación y vitaminación, determinar y anotar los siguientes datos.

<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Peso</b>	<b>Condición corporal</b>
Hembra o macho	Por características físicas, dentadura y datos del propietario	Por medio de cinta métrica	Por características físicas



### **10.3 Anexo 3. Entrevista conversacional informal**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la comunidad \_\_\_\_\_

Propietario del lugar de observación \_\_\_\_\_

1. Qué edad tiene
2. ¿Sabe leer y escribir?
3. ¿Tiene hijos? ¿Le ayudan con las cabras?
4. ¿De donde provienen sus ingresos económicos?
5. ¿Cuánto intervienen las cabras en su economía o en el poder llevar a su mesa productos alimenticios?
6. ¿Por qué continúa con su rebaño?
7. ¿Piensa que las cabras representan un gasto de tiempo, dinero y esfuerzo?
8. Si ya no tiene cabras o su rebaño ya no es tan grande ¿Por qué pasó esto?
9. ¿Le gustaría continuar con esta actividad? ¿Por qué?
10. ¿Qué necesita para poder continuar con su rebaño (dinero, apoyo, capacitación)?
11. ¿El pastoreo: dificultad, horas, kilómetros recorridos, han cambiado al pasar de los años? ¿Por qué?
12. ¿Es distinto el cerro a hace algunos años?
13. A parte de las plantas para alimento de las cabras, ¿Qué otros productos obtiene del cerro?
14. ¿Piensa qué es importante el cerro para alguna de las actividades que usted realiza?