

Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ciencias Naturales

Facultad de Ingeniería

Facultad de Psicología

Facultad de Filosofía

Facultad de Química

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

**EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE IMPLEMENTAR UNA
UNIDAD DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA
SILVESTRE (UMA) EN LA MICROCUENCA LA JOYA, QRO.**

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestro en Gestión Integrada de Cuencas

Presenta

Ricardo Benito Vinós

Dirigida por

M en GIC. Milagros Córdova Athanasiadis

Santiago de Querétaro, Qro. Octubre del 2012



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Facultad de Ingeniería
Facultad de Psicología
Facultad de Filosofía
Facultad de Química
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE (UMA) EN LA MICROCUENCA LA JOYA, QRO.

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el diplomado de (o la)

Maestra en Gestión Integrada de Ciencias

Presenta:
Ricardo Bello Vinos

Dirigido por:
M en GIC Milagros Córdova Athanasiadis

SINODALES

M en GIC Milagros Córdova Athanasiadis
Presidente

M en Geo Hugo Luma Sosa
Secretario

M en GIC Luis Enrique González Muñoz
Vocal

Dr. Enrique Arturo González Utría
Suplente

Dr. Gerardo Serrato-Angelier
Suplente

Dra. Margarita Turgis de Jesús García Gascón
Directora de la Facultad de Ciencias Naturales

Dr. Irineo Torres Pacheco
Director de Investigación y Posgrado

Campus UAG-Aeropuerto
Querétaro, Qro.
Octubre 2012
México

RESUMEN

El crecimiento constante de la población humana ha ejercido fuertes presiones sobre los ecosistemas, y a fin de satisfacer sus necesidades y demandas ha causado alteraciones en los mismos. Dentro de este contexto, el manejo integrado de cuencas (MIC) representa una aproximación para articular esquemas de desarrollo basados en sistemas productivos económica, social y ecológicamente sustentables. Como parte de dichos esquemas, las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) surgen como una propuesta que busca contribuir a la conservación de la biodiversidad y hacerla compatible con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico, además de que se plantean como estrategias adecuadas para el MIC. El presente proyecto tiene como objetivo evaluar la viabilidad de implementar una UMA en una microcuenca, considerando la realidad social, económica y ambiental de la misma y evaluando su relevancia bajo los objetivos que persigue el MIC. La microcuenca La Joya se ubica dentro del cráter de un volcán entre dos Estados; comprende tres comunidades con alto grado de marginación, dos en Querétaro con régimen ejidal, y otra, más aislada, en Guanajuato, con un régimen de pequeños propietarios. Se analizaron las condiciones sociales y económicas de la microcuenca, mediante información obtenida de la revisión conceptual y de referencia, de talleres participativos, entrevistas semiestructuradas y un mapa social. Asimismo, se identificaron las especies susceptibles de ser aprovechadas mediante el sistema UMA, así como sus necesidades y finalmente se determinaron las UMA con mayor viabilidad. Los resultados indican que actualmente existen fuertes conflictos socioambientales en la microcuenca, relacionados con la pobreza y la desigualdad en el acceso y distribución de recursos entre las comunidades que la conforman, motivada en parte por los procesos de intervención que hay en la zona; además de la fuerte degradación ambiental, la cual tiene su manifestación principal en el sobrepastoreo ocasionado por la ganadería no regulada. A pesar de que una UMA de avistamiento de aves podría establecerse en la zona, se concluye que las condiciones sociales actuales hacen inviable la implementación de esta estrategia dentro de los alcances que persigue el MIC de la microcuenca, que conlleven a la recuperación de su estructura y función, además de la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Palabras clave: (microcuenca, UMA, sustentabilidad, degradación ambiental, fauna silvestre, ganadería extensiva)

ABSTRACT

The steady growth of human population has exerted strong pressure on ecosystem, and to meet their needs and demands people have caused alterations on them. Within this context, the integrated watershed management (IWM) represents an approach for joint development schemes based on economically, socially and ecologically sustainable production systems. As part of such schemes, Management Units for Wildlife Conservation (known by their Spanish acronym as UMA) arise as a proposal that seeks to contribute to the conservation of biodiversity and make it compatible with the needs of production and economic development, as well as raised strategies for the IWM. This project aims to assess the feasibility of implementing an UMA in a micro-watershed, considering the social, economic and environmental phenomenon and by evaluating its relevance under the objectives of the IWM. The micro-watershed La Joya is located inside a volcano crater, between two States; it includes three communities with high degree of marginalization, two in Querétaro with ejido regime, and another, more isolated, in Guanajuato, with a small landowner scheme. Social and economic conditions of the micro-watershed were analyzed using information from the conceptual and reference background, participatory workshops, semi-structured interviews and a social map. Species that could be utilized with the UMA system as well as their needs were identified, and finally the UMA with greater viability were determined. Results indicate that there are currently strong socio-environmental conflicts in the micro-watershed, related to poverty and inequality in access to and distribution of resources among the communities, driven in part by the intervention processes that exist in the area, in addition to strong environmental degradation which has its main expression in unregulated livestock overgrazing. Despite a bird watching UMA could be established in the area, it is concluded that current social conditions make it impossible to implement this strategy within the scope pursued by the watershed IWM, which bears to the recovery of its structure and function, in addition to improving the quality of life of its inhabitants.

Key words: (watershed, UMA, sustainability, environmental degradation, wildlife, extensive livestock production)

DEDICATORIA

*A Lumo y Pepe,
que se fueron antes de tiempo.*

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Raúl Pineda López, por haberme dado el beneficio de la duda y permitirme cursar esta maestría, por compartir su visión y experiencia, y por su eterna buena disposición a ayudar.

A Mily, por haber osado emprender esta aventura junto conmigo, por creer en mí, por su buena guía y por ser tan, pero tan difícil de complacer, si este trabajo salió bien, es en gran parte debido a ello.

A Luis Enrique, “mi brother”, por haberme acompañado desde el primer día de la maestría, por la amistad, porque siempre me diste consejos muy valiosos y oportunos y por ser parte de este trabajo.

Al Dr. Enrique Cantoral Uriza, quien estuvo presente desde la entrevista de admisión hasta el examen profesional, y sobre todo en los puntos intermedios, siempre con algún comentario cargado de sensatez y sentido común.

Al M en Geo Hugo Luna, por haber aceptado ser parte de este trabajo, por sus críticas al mismo y por el apoyo recibido cada vez que se solicitó.

Al Dr. Gerardo Serrato Ángeles, por su valiosa participación y aportaciones a este trabajo y por su apoyo para la visita a UMAs y la realización de la estancia laboral en SEMARNAT requerida por la maestría.

A la Biol. Claudia Nicolás Garibay, jefa del Departamento de Vida Silvestre de SEMARNAT en Querétaro, por la información, apoyo y orientación, y su eterna disposición y buen humor.

Al Ing. Jorge Villarreal González, por compartir su entusiasmo por la preservación de la vida silvestre y en especial por las UMAs, por su ánimo, excelente disposición e interés en este trabajo.

A la M C Diana Bustos Contreras, por su apoyo continuo, buena disposición y eterna sonrisa.

A mis compañeros de la generación, muy especialmente a Gaby “Mala” y Mayky por su amistad, apoyo, compañía, empatía, etc., etc., a Susana por todo el apoyo recibido, entusiasmo y carisma y apoyo en los talleres y salidas de campo junto con Sandra y Lulú, a Andrés, por su paciencia ante nuestra torpeza con los SIG. A Liliana González Erives, de una generación previa, por todo su apoyo en el ¿y ahora qué sigue? de la tramitología y todo el demás.

A toda mi familia, y muy especialmente a mi madre, por todo el apoyo que me permitió sacar adelante este proyecto.

Al CONACYT, por el apoyo con la beca otorgada; no alcanza para todo lo que uno quisiera, pero cómo ayuda.

Y finalmente a ti, si, tú que estás leyendo esto y que por alguna de esas malas jugarretas de la memoria, no encuentras tu nombre, seguramente merecías haber sido mencionado.

ÍNDICE

Resumen	<i>i</i>
Abstract	<i>ii</i>
Dedicatoria	<i>iii</i>
Agradecimientos	<i>iv</i>
Índice	<i>vi</i>
Índice de figuras	<i>ix</i>
Índice de cuadros	<i>xi</i>
Índice de gráficas	<i>xii</i>
1. Introducción	1
2. Objetivos	5
2.1 General	5
2.2 Específicos	5
3. Justificación	6
4. Revisión de la literatura	9
4.1 Marco conceptual	9
4.1.1 Concepto de cuenca	9
4.1.2 Manejo integrado de cuencas	12
4.1.3 Gestión integrada de cuencas	16
4.1.3.1 Pobreza, bienestar y conflicto	18
4.1.4 Estructura y función de una cuenca	23
4.1.4.1 Degradación	30
4.1.5 UMA: Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.	32
4.1.6 Origen	38
4.1.7 ¿Cómo funciona una UMA?	42
4.1.8 Las UMA como estrategia para la conservación de ecosistemas y el manejo de cuencas	45
4.2 Marco de referencia	47
4.2.1 UMAS: Estudios de caso	47

4.2.2 Casos de estudio de intervención en cuencas _____	49
4.2.3 Centro Regional de Capacitación en Cuencas (CRCC) _____	50
5. Caracterización de la zona de estudio _____	51
5.1 Marco biofísico _____	51
5.2 Marco social _____	56
6. Métodos _____	61
6.1 Identificación de la problemática social y económica de la microcuenca La Joya que podría ser solucionada desde el esquema de una UMA. _____	61
6.1.1 Revisión de antecedentes y recorridos de campo _____	61
6.1.2 Mapa de actores de la microcuenca _____	62
6.1.3 Talleres participativos _____	63
6.1.4 Entrevistas semiestructuradas _____	65
6.2 Especies susceptibles de aprovechamiento en una UMA _____	67
6.2.1 Recopilación de información de flora y fauna del área de estudio _____	67
6.2.2 Identificación de especies susceptibles de aprovechamiento mediante el esquema de UMA _____	67
6.3 Aspectos a considerar para la implementación de una UMA dentro del contexto del manejo integrado de cuencas _____	69
6.4 Evaluación de la viabilidad para implementar una o varias UMA en la microcuenca La Joya dentro del contexto del manejo integrado de cuencas _____	70
7. Resultados y discusión _____	71
7.1 La problemática social y económica de la microcuenca La Joya y su relevancia para la implementación de una UMA _____	71
7.1.1 Condición social de la microcuenca. _____	73
7.1.2 Diagnóstico económico _____	80
7.1.3 Uso y aprovechamiento de los recursos naturales y la problemática ambiental derivada _____	93
7.1.4 Mapa social de la microcuenca. _____	104
7.1.5 Percepción de la importancia y aprovechamiento de la vida silvestre por parte de los habitantes de las comunidades de la microcuenca _____	119
7.1.6 La UMA ante la problemática de la microcuenca _____	125
7.2 Las especies de flora y fauna de la microcuenca y su potencial para aprovechamiento en una UMA _____	131
7.2.1 Especies identificadas por grupo _____	131

7.3 Aspectos a considerar para la implementación de una UMA dentro del contexto del manejo integrado de cuencas _____	134
7.4 Evaluación de la viabilidad de implementar una o varias UMA en la microcuenca La Joya dentro del contexto del manejo integrado de cuencas _____	150
8. Conclusiones _____	174
Literatura citada _____	179
Anexos _____	193
Anexo 1: Guía de entrevista semi-estructurada: actores externos. _____	193
Anexo 2: Guía de entrevista semi-estructurada: habitantes de la microcuenca. ____	194
Anexo 3: Transcripción de entrevista semi-estructurada: actores externos. _____	196
Anexo 4: Personas entrevistadas, La Joya 2 de marzo y El Pinalillo y Charape 7 de marzo de 2012. _____	202
Anexo 5: Transcripción de entrevista semi-estructurada: habitantes de la microcuenca. _____	203
Anexo 6: Especies de mamíferos que es posible encontrar en la microcuenca La Joya. _____	211
Anexo 7: Especies de aves reportadas para el Parque Joya – La Barreta. _____	213
Anexo 8: Especies de anfibios que es posible encontrar en la microcuenca La Joya. _____	216
Anexo 9: Especies de reptiles que es posible encontrar en la microcuenca La Joya. _____	217
Anexo 10: Especies de lepidópteros que es posible encontrar en la microcuenca La Joya. _____	219
Anexo 11: Especies de flora que es posible encontrar en la microcuenca La Joya. _____	221

Índice de figuras

Figura	Página
1. LA CUENCA COMO SISTEMA (FAUSTINO ET AL. 2006).	10
2. VENTAJAS QUE SE TIENEN AL TRABAJAR CON UN ENFOQUE DE CUENCAS (US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY 2011)	11
3. ESTRUCTURA DE LA CUENCA (FISRWG 1998).....	25
4. LA CUENCA ES UN SISTEMA ABIERTO CON ENTRADAS Y SALIDAS DE ENERGÍA Y MATERIA (FISRWG 1998).	28
5. DINÁMICA DEL ECOSISTEMA DE UNA CUENCA (US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY 2011).	29
6. FUNCIONES PRINCIPALES DEL SUELO (BLUM 2005).....	31
7. DIFERENTES TIPOS DE APROVECHAMIENTO DE LAS UMA.	37
8. MAPA TOPOGRÁFICO Y LOCALIZACIÓN DE LA MICROCUENCA LA JOYA. (LAB. GEOMAGIC).....	52
9. EDAFOLOGÍA DE LA MICROCUENCA LA JOYA. (LAB. GEOMAGIC).	54
10. HIDROLOGÍA DE LA MICROCUENCA LA JOYA. (ELABORACIÓN PROPIA).	55
11. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN, MICROCUENCA LA JOYA. (ELABORACIÓN PROPIA).	57
12. MAPA TENENCIA DE LA TIERRA DE LA MICROCUENCA LA JOYA (RAN, 2007).....	60
13. PROBLEMÁTICA SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA LA JOYA.	72
14. CONTEXTO REGIONAL, MICROCUENCA LA JOYA (GRANADOS MUÑOZ 2011).	92
15. PRESENCIA DE GANADO VACUNO EN LA MICROCUENCA. SE APRECIA EL SEVERO PROBLEMA DE EROSIÓN OCASIONADO POR SU PRESENCIA (CORTESÍA DE LILIANA GONZÁLEZ ERIVES).....	96
16. PRESENCIA DE GANADO CAPRINO. SE APRECIA ADEMÁS EL SEVERO PROBLEMA DE EROSIÓN DE SUELOS QUE CON ESTA ACTIVIDAD SE GENERA (CORTESÍA DE SUSANA HERNÁNDEZ).	99
17. MICROCUENCA LA JOYA, LOCALIDADES Y TRANSECTOS.	100
18. EN PRIMER PLANO UNA PARCELA; EN SEGUNDO, ÁREA COMÚN.....	101
19. MAPA SOCIAL DE LA MICROCUENCA LA JOYA.	105
20. MAPA TENENCIA DE LA TIERRA DE LA MICROCUENCA LA JOYA Y ÁREAS DE MAYOR DEGRADACIÓN DEL SUELO (LAB. GEOMAGIC).	110
21. HABITANTES DE EL PINALILLO DURANTE UNO DE LOS TALLERES REALIZADOS, MOSTRARON INTERÉS ANTE TEMAS RELACIONADOS CON LOS RECURSOS NATURALES Y SU APROVECHAMIENTO.	124
22. HUELLAS (IZQUIERDA) Y EXCRETAS (DERECHA) DE VENADO COLA BLANCA (<i>ODOCOILEUS VIRGINIANUS</i>) EN LA UMA LOS DEL CARRIZAL (FOTOGRAFÍAS CORTESÍA EJIDO EL CARRIZAL).....	155
23. HUELLA DE PUMA (<i>PUMA CONCOLOR</i>) Y GRUPO DE VISITANTES OBSERVÁNDOLA, UMA LOS DEL CARRIZAL (FOTOGRAFÍAS CORTESÍA EJIDO EL CARRIZAL).....	158

24. CASCABEL SERRANA O DE COLA NEGRA (*CROTALUS MOLOSSUS NIGRESCENS*) EN SU HÁBITAT NATURAL,
UMA LOS DEL CARRIZAL..... 164

Índice de cuadros

Cuadro	Página
1. VALORES PRINCIPALES DE LAS ESPECIES PARA LOS HUMANOS.	40
2. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN LA MICROCUENCA LA JOYA.....	56
3. RELACIÓN DE LAS SIETE UMAS VISITADAS.....	69
4. ASISTENCIA A LA ESCUELA POR GRUPO DE EDAD Y COMUNIDAD.	76
5. DATOS DE POBLACIÓN Y ECONÓMICOS PARA LAS TRES COMUNIDADES.	82
6. PERCEPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA POR COMUNIDAD ¹	84
7. COMPARACIÓN DEL PORCENTAJE QUE REPRESENTAN LAS POBLACIONES JOVEN Y VIEJA DE LAS COMUNIDADES DE LA MICROCUENCA LA JOYA, CONTRA EL DE LAS COMUNIDADES CON MENOS DE 2,500 HABITANTES A NIVEL NACIONAL Y ESTATAL (QUERÉTARO Y GUANAJUATO).	89
8. TCMA DEL AÑO 2000 AL 2010 Y PROYECCIÓN A 10 Y 20 AÑOS.	90
9. INSTITUCIONES QUE VISITAN LAS COMUNIDADES.	113
10. CONOCIMIENTO DEL CONCEPTO DE MICROCUENCA.	116
11. ESPECIES DE MAMÍFEROS PRESENTES EN LA MICROCUENCA QUE SE PUEDEN APROVECHAR CON EL CONCEPTO DE UMA.	132
12. ESPECIES DE FLORA INCLUIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.	134
13. ASPECTOS DEL PRINCIPIO SOCIAL QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA UMA.	139
14. ASPECTOS DEL PRINCIPIO AMBIENTAL QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA UMA.	144
15. ASPECTOS DEL PRINCIPIO ECONÓMICO QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA UMA.	147
16. ASPECTOS DEL PRINCIPIO LEGAL QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA UMA.	149
17. VARIABLES DE LA CALIDAD DEL HÁBITAT EN CARNÍVOROS (SEMARNAT 2011A).	159
18. PUNTUACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL HÁBITAT EN CARNÍVOROS (SEMARNAT 2011A).	159
19. REQUERIMIENTOS E IMPACTO DE UNA UMA DE OBSERVACIÓN DE AVES Y FAUNA EN LOS ASPECTOS COMPRENDIDOS EN EL PRINCIPIO AMBIENTAL.	172

Índice de gráficas

Gráfica	Página
1. TEMPERATURA MÁXIMA, MÍNIMA Y PRECIPITACIÓN MENSUAL PROMEDIO PARA LA MICROCUENCA LA JOYA. (ELABORACIÓN PROPIA).	53
2. PORCENTAJE DE NIÑOS POR COMUNIDAD QUE ASISTEN A LOS DIFERENTES GRADOS ESCOLARES.....	77
3. CONOCIMIENTO DEL CONCEPTO DE CUENCA (TOTAL PARA LAS TRES COMUNIDADES).	116

1. Introducción

En el curso de la historia humana, el planeta ha sufrido las transformaciones impuestas por el uso social y productivo que las civilizaciones y las culturas han dado a los recursos disponibles en su entorno natural. Los efectos derivados de esto han generado una problemática ambiental que se traduce también en conflictos sociales, problemas económicos, políticos, ecológicos, tecnológicos, demográficos, alimentarios y de salud, debido a las limitaciones ecosistémicas del planeta frente a una presión creciente sobre sus recursos y sus mecanismos de regeneración (Catton 2009; Montes *et al.* 2000).

Esta crisis socioambiental¹ está dada en gran medida por el crecimiento exponencial de la población humana —el hombre se ha convertido en la especie más dominante que el planeta haya tenido—, y reconoce a la pobreza, el desarrollo tecnológico, el industrialismo, las políticas públicas y la organización social, como algunas de las causas socio antropológicas motoras de la degradación del medio ambiente (Bremner *et al.* 2010; Burger *et al.* 2012; Cohen 1995; Hardin 1968; D. H. Meadows *et al.* 1992; Milton 1996).

Este crecimiento demográfico actual se reconoce como un desequilibrio entre la población y la capacidad de los ecosistemas para cubrir las demandas humanas (P. Ehrlich y A. Ehrlich 1993; Malthus 1798); premisa bajo la cual se promueven situaciones insostenibles de carácter social (desigualdad, pobreza) y ambiental, ya que las actuales estructuras económicas, sociales y políticas no parecen solventar las necesidades de las futuras generaciones (M. Bell 2012), e

¹ La *crisis socio-ambiental* reconoce que las causas generadoras de los problemas ambientales son siempre sociales, y que las consecuencias de los mismos también recaerán en la sociedad (Aledo *et al.* 2001).

incluso hay autores que han propuesto que el *Homo sapiens* está siendo sustituido por una nueva especie, el *Homo colossus* (Catton 2009), y que el Holoceno ha terminado para dar paso al Antropoceno (Crutzen y Stoermer 2000).

Dentro de este contexto surge el principio de sustentabilidad², como un criterio normativo para la reconstrucción del orden económico; como una condición para la sobrevivencia humana y como un soporte para lograr un desarrollo durable, problematizando los valores sociales y las bases mismas de la producción (Leff 2002).

A partir de lo anterior, han emergido distintos enfoques "sustentables", como una aproximación para construir una nueva racionalidad productiva fundada en el potencial ecológico y en nuevos sentidos civilizatorios a partir de la diversidad cultural del género humano (Leff 2002; Mace 2012). En esencia, existen dos corrientes principales, en una de ellas se argumenta que vivimos en un planeta finito, con recursos finitos, y que por lo tanto los principios de la ecología son los que deben imperar, y debe haber límites para la cantidad de energía y materiales de los que el desarrollo económico continuo dependen (Burger *et al.* 2012; Cairns y Saier 2008; Hardin 1968; Mace 2012). En la otra tendencia no se desacredita el punto de vista anterior, pero se argumenta que tanto el ingenio como la adaptabilidad de los humanos les darán tiempo suficiente y proveerán con soluciones que permitirán que las sociedades se sobrepongan a las limitaciones de recursos y continuarán creciendo (Engelman 2011; Mace 2012; Matthews y Boltz 2012).

² El término desarrollo sustentable fue definido en el Informe Brundtland, Nuestro futuro común, como «el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades» (Burger *et al.* 2012).

Dentro del contexto anterior se encuentra el manejo integrado de cuencas como una aproximación integrada que no sólo permite la gestión equilibrada de los recursos naturales, sino también la participación de la sociedad en el diseño de estrategias que permitan solucionar la problemática socioambiental, y que fomenten un mejoramiento dentro de la cuenca (Caire 2007).

La cuenca hidrográfica, se concibe como una unidad naturalmente delimitada, en donde se pueden articular esquemas de desarrollo basados en sistemas productivos económica, social y ecológicamente sustentables. Dentro de dichos esquemas se inserta la UMA o Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, como una propuesta que busca contribuir a la conservación de la biodiversidad y hacerla compatible con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico.

Las UMA surgen en e México, a partir de las demandas de la sociedad por alternativas productivas viables para el aprovechamiento de flora y fauna atractiva para un mercado ávido de estos recursos (Villarreal González 2009). Abanderadas bajo el binomio conservación-aprovechamiento, se conciben como un esquema sustentable que contribuye a mantener las condiciones de hábitat, la diversidad genética de las especies sujetas al manejo, y como una opción adecuada para mejorar las condiciones de vida de aquellos que las implementan.

Sin embargo, se cuestiona si las UMA, bajo el principio en el que surgen, son estrategias adecuadas que cumplen los objetivos planteados (PROFEPA 2001). Mucho más puede cuestionarse si la implementación de una UMA dentro de una cuenca, responde a las metas y alcances de su manejo integrado y todo lo que ello representa.

Bajo esta premisa, se sustenta el presente proyecto de investigación, que busca evaluar la viabilidad de implementar una UMA en una microcuenca, considerando la realidad social, económica y ambiental de la unidad hidrológica, y evaluando su relevancia bajo los objetivos que persigue el manejo integrado de cuencas.

2. Objetivos

2.1 General

Determinar la viabilidad de implementar una UMA en la microcuenca La Joya, como una acción que contribuya a la recuperación de la estructura y función de la misma, y la mejora estimada en la calidad de vida de sus habitantes.

2.2 Específicos

1. Analizar las condiciones sociales y económicas en la microcuenca La Joya con el fin de determinar, desde esta perspectiva, la viabilidad de implementar una UMA.
2. Determinar, de acuerdo con las características biofísicas de la microcuenca, las especies susceptibles de aprovechamiento en su territorio.
3. Identificar los requerimientos de las UMA con potencial a desarrollarse dentro del contexto del manejo integrado de cuencas.
4. Realizar una evaluación y generar un diagnóstico sobre la viabilidad de implementar una o varias UMA en la microcuenca La Joya, a partir de un análisis que integre aspectos ambientales, sociales y económicos.

3. Justificación

La microcuenca La Joya, seleccionada como área de estudio, es una microcuenca ubicada en el cráter de un volcán, que debido a sus características biofísicas y su localización geográfica es susceptible, de manera natural, a distintos fenómenos ambientales que alteran su estructura. Esto, aunado a las formas de ocupación de su territorio y a las prácticas de manejo del mismo, ha contribuido a acelerar e intensificar los procesos de degradación que afectan su función.

Desde el año 2009, la Maestría en Gestión Integrada de Cuencas (MAGIC) de la UAQ, ha llevado a cabo distintos estudios en esta microcuenca, que parten de la elaboración de un Plan Rector de Planeación y Conservación (PRPC), en donde se identificaron algunas de las principales problemáticas que afectan a la zona:

1. Escasez de agua. A pesar de que hay agua entubada, esta no llega a todas las comunidades, y la distribución del recurso es variable. Hay carencia de formas de almacenamiento y se ha perdido el uso de prácticas tradicionales como el aprovechamiento y mantenimiento de los manantiales locales.
2. Falta de empleo y diversificación de las actividades productivas. Esto ha promovido la migración en la zona.
3. Degradación del suelo y de la cobertura vegetal .Promovidos por el cambio de uso del suelo, la deforestación, las prácticas agropecuarias y la desorganización local. Ello ha derivado en bajos rendimientos agrícolas, y problemas como el azolve de bordos y cuerpos de agua.
4. Desorganización comunitaria, debido a la falta de liderazgo y visión común.

5. Mala disposición de residuos sólidos. Carencia de un sistema adecuado de recolección y de manejo de los residuos sólidos.
6. Baja productividad pecuaria. Derivado de la falta de organización de los productores locales y falta de capacitación de los mismos para la transferencia de tecnologías y la implementación de sistemas de manejo pecuarios que sean sustentables. Aunado a ello, la necesidad del mejoramiento genético del ganado.
7. Mala condición de servicios y de infraestructura.

Considerando la situación anterior, en enero de 2010 se inicia en la zona el proyecto para la creación del Centro Regional de Capacitación en Cuencas (CRCC), a cargo de la MAGIC, con la participación de diferentes instancias de Gobierno, con el propósito de fomentar a nivel nacional una cultura de conservación y buen manejo de los recursos naturales, principalmente el agua en una microcuenca demostrativa (R. F. Pineda López *et al.* 2011).

Como parte de las acciones del CRCC para la recuperación de la estructura y función de la microcuenca, se han estado implementando distintas prácticas, así como estrategias de intervención local, algunas de ellas como parte de diferentes trabajos de tesis por parte de la MAGIC de la UAQ y de otras instituciones educativas (Bárcenas Oria 2010; Contreras Contreras 2011; González Erives 2011; Granados Muñoz 2011; López Ramírez 2011; Torres Campos 2007).

Dentro de este contexto, surge el planteamiento de una UMA, como una estrategia encaminada a la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales, que promueve la preservación de las especies de interés o del hábitat, así como la capacidad para obtener algún beneficio de las mismas.

Derivado de lo anterior, el presente estudio cuestiona si la implementación del sistema UMA puede contribuir en la solución de algunos de los problemas anteriormente mencionados en la microcuenca, además de alcanzar los objetivos de sustentabilidad que promueve.

Se busca establecer un sistema de análisis que ayude a determinar qué alternativas se pueden implementar, dentro del ámbito de las UMA, a fin de incidir en el mejoramiento ambiental de la microcuenca y lograr una rentabilidad económica, y la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

El presente trabajo cobra relevancia, ya que mediante el análisis de los beneficios y requerimientos de diferentes tipos de UMA y dada la problemática presente en la microcuenca La Joya, se sentará un precedente para evaluaciones posteriores en casos en los que se considere la implementación de una UMA como parte del plan de manejo de una microcuenca.

4. Revisión de la literatura

4.1 Marco conceptual

4.1.1 Concepto de cuenca

La cuenca se define como una zona de la superficie terrestre en la que, de ser impermeable, las gotas de lluvia que caen dentro de ella tienden a escurrir hacia un mismo punto de salida (Faustino *et al.* 2006; US Environmental Protection Agency 2011). O bien, como la definió John Wesley Powell, un destacado científico y geógrafo estadounidense del SXIX, una cuenca es:

“esa área de tierra, un sistema hidrológico confinado, dentro del cual todas las cosas vivientes están ligadas inextricablemente por un curso de agua común y en el que, a medida que se asentaron los humanos, la simple lógica demandó que se convirtieran en parte de la comunidad” (Wolflin *et al.* 2008):514.

Todos vivimos en una cuenca, el hombre, las familias, las comunidades y las ciudades se ubican en algún espacio de la cuenca. En ella se encuentran el agua, la vegetación, los suelos y los ecosistemas y en ella también se generan las múltiples y complejas relaciones sociales, económicas y ambientales que establecemos entre nosotros y con el medio natural (Chávez Zárate 2007; Faustino *et al.* 2006).

El trabajar con una visión de cuenca tiene ventajas sobre el concepto de ecosistema. Los ecosistemas son sistemas complejos, dinámicos y abiertos, son una unidad funcional natural con componentes bióticos y abióticos interactuando entre sí mediante flujos de energía, materiales y organismos; muchas veces no tienen límites bien definidos. A diferencia de éstos, las cuencas se pueden considerar como sistemas bien definidos, ya que están delimitadas de manera funcional por su parteaguas, se presentan interacciones entre componentes

biofísicos y socioeconómicos en donde el agua, a través de un río principal y sus afluentes, actúa como agente integrador o articulador del sistema. Tienen entradas y salidas y estructura interna de subsistemas jerarquizados. (Figura 1) (Cotler y Caire 2009; Cotler y Priego 2007; Chávez Zárata 2007; Faustino *et al.* 2006; Maass 2007; Maass y Cotler 2007; US Environmental Protection Agency 2011).



Figura 1. La cuenca como sistema (Faustino *et al.* 2006).

El enfoque de cuenca permite entender las interrelaciones entre los recursos y condiciones naturales (relieve-suelo-clima-vegetación), y proporciona una visión integradora de la naturaleza, incluyendo las modificaciones antrópicas. Las cuencas son espacios socio-geográficos donde las personas y sus organizaciones comparten el territorio, sus identidades, tradiciones y culturas; socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos. Además, nos dan la posibilidad de evaluar y de explicar las externalidades resultantes de los diferentes usos del suelo. Constituyen un marco apropiado para el análisis de los procesos ambientales generados como consecuencia de las decisiones en materia

de uso y manejo de los recursos suelo, agua y vegetación (Figura 2) (Casillas 2007; Cotler y Priego 2007; Faustino *et al.* 2006; Wolflin *et al.* 2008).

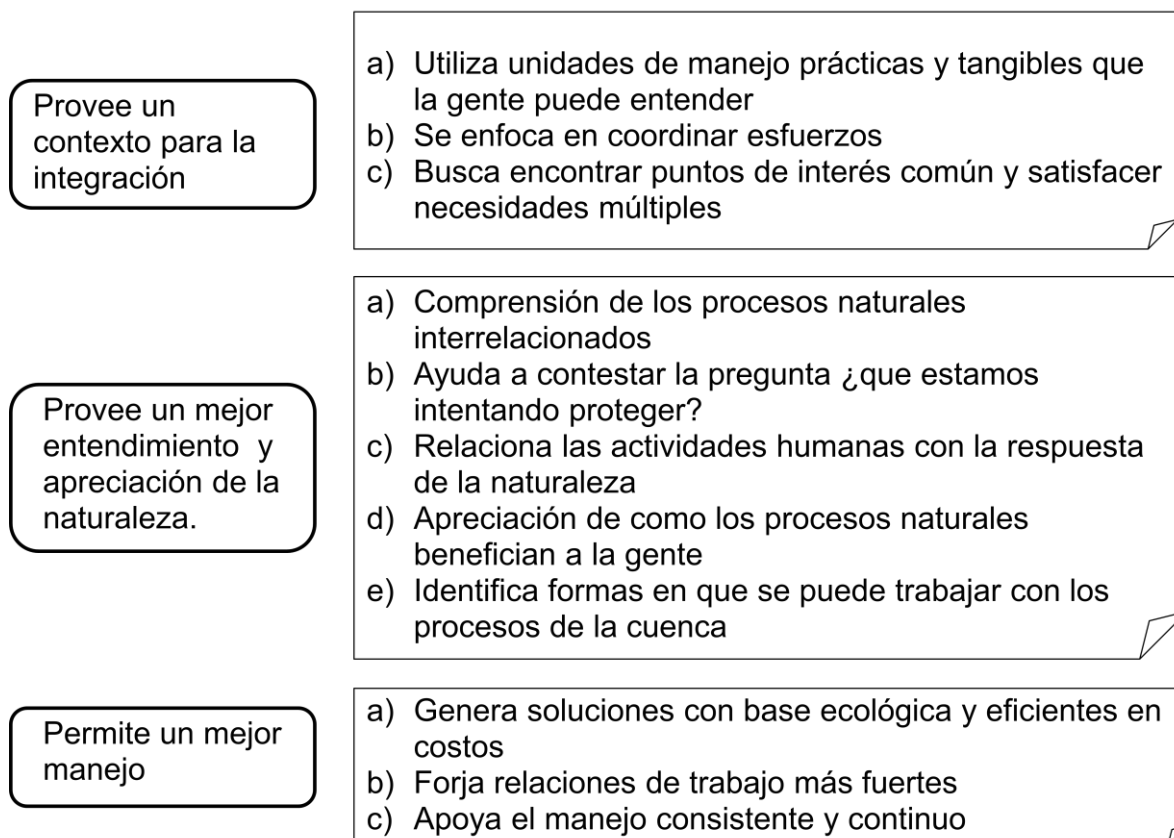


Figura 2. Ventajas que se tienen al trabajar con un enfoque de cuencas (US Environmental Protection Agency 2011)

Existen visiones de cuenca más orientadas al agua y su manejo. Una cuenca debe su nombre a que es una conformación geográfica natural que es capaz de “cosechar” agua que viene de la atmósfera (de ahí su nombre en inglés “catchment”), regular la escorrentía y conducirla por los cauces hasta el mar o lagos (“watershed”); un enfoque de cuencas debe implicar un enfoque hidrológico y no de desarrollo rural integrado, mucho menos de desarrollo regional, ya que muchos proyectos incluyen desde caminos, viviendas, colegios y servicios

médicos hasta el uso de cocinas solares y digestores de biogás. Trabajar con un enfoque de cuenca contribuye al desarrollo regional o rural al proteger las fuentes de captación y escurrimiento de agua entre otros, pero no implica por sí solo desarrollo rural ni regional. La institucionalidad ambiental y de manejo de cuencas con fines productivos y conservacionistas debe estar separada de la institucionalidad del agua para evitar confusión de roles (Dourojeanni 2010a; Dourojeanni 2010b; Dourojeanni 2007; Dourojeanni y Jouravlev 2002).

4.1.2 Manejo integrado de cuencas

El manejo integrado de cuencas puede definirse como un proceso adaptativo de planeación, implementación y evaluación de acciones encaminadas al control de externalidades negativas generadas por la actividad humana, contando con la participación organizada e informada de la población de la cuenca y de diversas instituciones relacionadas, con la finalidad de lograr obtener un ecosistema capaz de proveer, de manera sustentable, bienes y servicios ambientales que mejoren la calidad de vida de los habitantes (Cotler y Caire 2009; Cotler y R. F. Pineda López 2008; FAO 1998; Faustino *et al.* 2006).

El manejo integral de cuencas está basado en cuatro principios fundamentales (US Environmental Protection Agency 2011):

1. Las cuencas son sistemas naturales en los que es posible trabajar. El manejo de cuencas es un método potente de planificación que destaca la inter-conectividad de los recursos naturales entre los usuarios aguas arriba y aguas abajo, que aplica el concepto de ecosistema y los lineamientos del desarrollo sostenible. Además facilita el monitoreo y la evaluación del efecto de las inversiones en conservación (Hernández 1997).

2. El manejo de cuencas es una actividad continua y requiere un enfoque interdisciplinario debido a la complejidad que ello implica. Para que el manejo sea efectivo debe ser constante y dinámico (Alvarez Alonso 2004) menciona respecto de la importancia de un enfoque integral de manejo tanto del plano espacial (manejo de cuencas o sub-cuencas completas) como del ecológico (manejo integral de ecosistemas versus manejo de recursos individuales por separado), «*si no se cuida la cuenca en su conjunto, no se cuida nada*» destacando la importancia de incidir en todos los componentes de la cuenca, no sólo en alguno de ellos de manera aislada.
3. Un enfoque de manejo de cuencas favorece el trabajo en equipo, lleva a cabo acciones bien planeadas, con base científica, y logra resultados. La planificación desde un enfoque de cuenca nos da la oportunidad de tener una perspectiva más consistente, busca hacer más fácil el trabajo en conjunto entre los propietarios de las tierras, habitantes de comunidades, gobiernos locales y empresas en los planes de manejo. La participación de los habitantes de la cuenca es vital para tener éxito (Dourojeanni 2007; FAO 2007; Georgia Department of Natural Resources 2004).
4. Requiere de un enfoque flexible, capaz de adaptarse a situaciones cambiantes. Debido a que de manera típica, el manejo del ambiente involucra objetivos múltiples y problemas de decisión con múltiples criterios, el impacto del programa de manejo a corto, mediano y largo plazos debe ser evaluado continuamente a fin de corregir cualquier desviación generada por cambios en las condiciones y el uso de los recursos o por una implementación inadecuada, fallas en la misma o por la aparición de efectos no previstos. Es por ello que se entra en una etapa de investigación y monitoreo que retro alimenta el proceso en su fase inicial, y por lo tanto la planeación e implementación deben

ser flexibles y adaptarse a esas necesidades cambiantes. Este mecanismo de adaptar el esquema de manejo a las nuevas condiciones, se conoce como «*manejo adaptativo*» (Geneletti 2001; Georgia Department of Natural Resources 2004; Maass 2007)

La aplicación del manejo de cuencas ha sido difícil, entre otras razones porque las instituciones no han sido diseñadas para aplicar enfoques integrales como el que requiere el manejo de éstas, sino segmentados por los conflictos de intereses entre la población y empresas ubicadas aguas arriba y aguas abajo; porque no se han resuelto de forma apropiada las externalidades que causan la contaminación de ciclos naturales; por la inestabilidad de las políticas gubernamentales, y por la falta de una política de incentivos clara que logre la participación sostenida de la población (Hernández 1997).

Maass y Cotler (2007):45 sugieren que:

“debemos concentrarnos en preguntas clave para identificar el contexto natural y socioeconómico en el que se dará nuestro manejo de ecosistemas. Por ejemplo, desde una perspectiva ecológica, debemos preguntarnos: ¿cuáles son los principios ecológicos que pueden ser utilizados para el manejo de esta cuenca en particular?; ¿cuáles son los procesos que mantienen la integridad de esta cuenca?; ¿cuáles son los principales factores que la alteran?; ¿puede definirse una referencia de buen manejo de esta cuenca y con qué criterios se evalúa?; ¿existe una escala espacial y temporal adecuada para abordar el manejo de esta cuenca?, y ¿cuáles son las limitaciones para un buen manejo de esta cuenca?”

Para poder contestar a esas interrogantes es necesario contar con un buen conocimiento sobre la estructura y función de una cuenca (Cotler y R. F. Pineda López 2008).

Los mismos autores también sugieren que:

“desde una perspectiva socioeconómica, otras preguntas importantes son: ¿cuál es la historia del manejo de este ecosistema en particular?; ¿qué sectores sociales están involucrados en el proceso de manejo de este ecosistema?; ¿qué instituciones regulan las actividades de manejo en que participan los actores involucrados?; ¿qué discursos y argumentos provienen de estos diferentes sectores sociales que participan en el proceso de manejo?; ¿qué valores, actitudes, conductas repercuten en el control y/o mantenimiento de la integridad estructural y funcional de los ecosistemas?” (Maass y Cotler 2007):45.

Es debido a lo anterior que cobra importancia el estar conscientes de que conservar implica tomar decisiones sobre las medidas adecuadas de una amplia gama de opciones, y para que sea eficaz, los responsables de implementar las acciones deben saber cuáles funcionan y cuáles no. Idealmente, las decisiones deben basarse en información obtenida por la revisión de pruebas o experimentos científicos, cabe preguntarse si quienes las toman consideran obtener este tipo de información. La mayoría de las acciones de conservación siguen estando basadas en la experiencia, y aunque existe información, mucha no es accesible en una forma adecuada. (Pullin *et al.* 2004).

Los resultados que se han tenido en la conservación de los recursos naturales son escasos y se mencionan dos razones principales para ello. Por un lado se comenta que es debido en gran medida a que los propietarios y usuarios de las áreas naturales, en áreas urbanas o rurales, principalmente grupos indígenas y campesinos, no participaron en la mayoría de los casos en la construcción de las políticas de protección ecológica, y en consecuencia, no comprendieron ni se comprometieron con ellas (Reyes Ruiz y Castro Rosales 2009), por otro que no hay una comprensión sobre su valor (Pagiola *et al.* 2005).

Para evaluar los beneficios de una intervención de conservación, no es suficiente conocer el flujo total de beneficios, sino cómo cambiaría dicho flujo. Con frecuencia se ha afirmado que una razón importante para el fracaso en conservar

los ecosistemas naturales es que no sabemos cuánto valen. La pregunta que surge entonces es ¿cuánto valen para quién? En todo el mundo están surgiendo Incentivos para fomentar la conservación de la naturaleza, sin embargo esta tendencia se sigue enfrentando a la falta de comprensión de los beneficios económicos de la conservación de los ecosistemas naturales, o los costos de la pérdida de biodiversidad (Pagiola *et al.* 2005).

A este respecto, el Valor Económico Total (VET) es un marco desarrollado para clasificar los servicios y beneficios que los ecosistemas aportan, los cuales se dividen en dos grandes grupos, aquellos que tienen un uso y los que no lo tienen. Los que tienen un uso pueden ser de tres tipos: 1) valor de uso directo, que puede ser de consumo (cosecha, leña, etc.) o de no consumo (actividades recreativas y culturales), 2) valor de uso indirecto, que proveen los beneficios fuera del ecosistema (filtración de agua, secuestro de carbono) y 3) valor de opción, que es la alternativa de utilizar en el futuro bienes y servicios del ecosistema que no se pueden utilizar en el presente. Los que no tienen un uso se refieren al valor que tiene el simple hecho de saber que el recurso existe. Sin embargo, el análisis económico no debe ser el único criterio para tomar decisiones de conservación. Las personas pueden decidir conservar las cuencas basadas en una gama de otros criterios, como por razones éticas, culturales e históricos (Pagiola *et al.* 2005).

4.1.3 Gestión integrada de cuencas

Chávez Zárate (2007):185 define la gestión integrada de cuencas como «*el manejo ordenado y coherente de todo lo que existe en un territorio articulado por un sistema hidrológico definido en sus fronteras por esas líneas invisibles llamadas parteaguas*». Para Faustino *et al.* (2006):31 es «*el proceso para lograr la implementación de las actividades de cuencas*», y para Dourojeanni (2010a):1 es

«la gestión de las intervenciones, que los seres humanos realizan en una cuenca y sobre el agua captada por la misma, con el fin de conciliar metas económicas, sociales y ambientales que permitan mejorar la calidad de vida de todos los seres humanos que dependen del uso de su territorio y sus recursos así como minimizar los conflictos entre los interventores y con el ambiente».

Cotler y Caire (2009):249 consideran que *«abordar la gestión del agua no incluye ni asegura la gestión de cuencas como territorio. Con ello, resulta prácticamente imposible lograr restaurar o conservar el funcionamiento eco-hidrológico de la cuenca, lo que realmente permitiría, en el mediano y largo plazo, proteger el derecho de un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de la población. Por lo tanto, la GIRH es sólo un componente de la gestión integral de cuenca».* En términos generales, el propósito de la gestión integrada de cuencas es el de regular las acciones de los seres humanos, tanto las individuales como las colectivas.

La gestión de cuencas implica la intervención de diferentes actores con intereses no siempre coincidentes, por lo que pueden ser escenarios de conflictos entre grupos de usuarios, que se presentan por el aumento de la competencia por los recursos presentes, así, es también un proceso social y político, que debe de considerar las interacciones entre la gente y el medio biofísico (Cotler y Caire 2009; Chávez Zárate 2007; Faustino *et al.* 2006).

Aunque hay una tendencia a considerar cada vez más la gestión integrada de cuencas en el manejo de los recursos naturales, esta práctica aún no es del todo común. Desafortunadamente, los límites políticos rara vez coinciden con los de las cuencas y no es fácil encontrar coincidencia entre uno y otro. Lo importante es identificar las variables que articulan o determinan las relaciones de ambas unidades territoriales, como analizar a que unidad administrativa le afecta más el

manejo de los recursos naturales, cual tiene o tendría mayor interés en el manejo de la cuenca, o identificar como interactúan las poblaciones de las mismas en la microcuenca y cómo son las relaciones socioeconómicas (Cotler y Caire 2009; Dourojeanni y Jouravlev 2002; Faustino *et al.* 2006).

Como ejemplo de lo anterior, después de la implementación de varios proyectos alrededor del mundo, la FAO (1998):126 comenta que *«generalmente, las fronteras hidrológicas existentes han sido menos relevantes y con menor significado que las fronteras políticas»* con lo que se llega a la conclusión de que *«el manejo y gestión integrada de cuencas se refiere más a los vínculos ecológicos y sociales entre aguas arriba y aguas abajo que a una unidad geofísica de referencia»*.

Una gestión inadecuada de las cuencas, aunada a un mal manejo, crea numerosos problemas, algunos de los cuales son la deforestación, prácticas agrícolas inadecuadas establecidas en las laderas y el exceso de pastoreo, que pueden incrementar los escurrimientos, impedir la reposición de las fuentes de las montañas y generar torrentes estacionales que destruyen las parcelas de las tierras bajas. Las cuencas hidrográficas mal administradas pueden carecer de capacidad para soportar las lluvias torrenciales. Las corrientes de agua también son muy buenos vectores para la contaminación biológica y química industrial. Además, es muy importante garantizar que las intervenciones de gestión no resulten perjudiciales para personas vulnerables (FAO 2007; Pagiola *et al.* 2005).

4.1.3.1 Pobreza, bienestar y conflicto

Para una comprensión adecuada de las implicaciones que tiene la implementación de una UMA dentro del contexto del manejo y la gestión integrada

de cuencas, se vuelve necesario abordar algunos temas emanados de las ciencias sociales, que aportan las bases para el entendimiento de los resultados obtenidos.

POBREZA Y BIENESTAR

Los conceptos de pobreza y ser pobre se asocian con un estado de necesidad y carencia de lo necesario para el sustento de la vida (Mathus 2008).

No hay un consenso sobre lo que es ser pobre o la pobreza, ni sobre cómo se debe enfocar. Existen esencialmente dos conceptualizaciones sobre su enfoque apoyadas por diversos autores e instituciones, quienes las consideran un fenómeno relativo (en el espacio de los bienes o carencias), o quienes la consideran como un fenómeno absoluto (en el espacio de las capacidades). Un ejemplo de la visión de cada una de ellas respectivamente sería:

Para el Coneval (n.d.), una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los seis indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias. Este enfoque es compartido por otras instituciones internacionales como la (OECD 2001).

De acuerdo con Amartya Sen, la pobreza se define como la ausencia de capacidades básicas que le permiten a cualquier individuo insertarse en la sociedad, a través del ejercicio de su voluntad. En un sentido más amplio, la pobreza no es cuestión de escaso bienestar, sino de incapacidad de conseguir

bienestar precisamente debido a la ausencia de medios. Afirma que la pobreza no es falta de riqueza o ingreso, sino de capacidades básicas (Sen 1992; Sen 2000).

Mathus (2008), proporciona una definición en la que se integran ambos enfoques y dice que una persona se considera pobre cuando se encuentra en una situación precaria en la que carece de capacidades de desarrollo y que están por debajo de un estándar mínimo aceptado socialmente, lo que se manifiesta en situaciones de escasos ingresos, insalubridad, desnutrición y vulnerabilidad a las enfermedades y a las inclemencias del medio ambiente, que inciden negativamente en sus oportunidades de sobrevivir y mejorar su calidad de vida.

Hay quienes van más allá de estas definiciones y la consideran como algo mucho más abstracto: *“La pobreza es una idea: una idea política y social que refleja las esperanzas y aspiraciones de una sociedad. La pobreza es lo que esperamos eliminar”* (Banco Mundial 2004).

Cabe destacar también que existe tanto la pobreza rural como la urbana, que aunque se presenta en ambos entornos, tienen orígenes distintos y por lo tanto también se requerirán mecanismos diferentes para combatirla. Los habitantes en condiciones de pobreza de las zonas urbanas están rodeados de servicios y oportunidades, que no están al alcance de aquellos que habitan en las zonas rurales. En cambio, los habitantes de las zonas rurales en condiciones de pobreza se benefician de redes de seguridad como la agricultura de subsistencia y vínculos dentro de la comunidad local que no están al alcance de los pobres urbanos (Mathus 2008; OECD 2001).

Es importante no sólo conocer las características de la pobreza, sino también sus causas, para así poder tomar acciones tendientes a reducirla. Se han agrupado los determinantes de la pobreza en tres grupos: 1) *Regional*, la pobreza

es mayor en áreas geográficamente aisladas con una escasa fuente de recursos naturales, lluvias escasas y otras condiciones climáticas adversas. 2) *Local*, donde la infraestructura (camino pavimentado, mercados importantes cercanos, electricidad, escuelas y centros médicos y acceso a empleos y centros administrativos locales) es el mayor determinante de la pobreza. 3) *Hogares e individuos*, que comprende características demográficas (relacionadas con la vivienda), económicas (relacionadas con el empleo) y sociales (relacionadas con salud, nutrición y educación) (Mathus 2008; OECD 2001).

Un concepto adecuado de pobreza deberá abarcar las relaciones causales entre las dimensiones esenciales de la pobreza y de la importancia fundamental del género y el desarrollo ambientalmente sostenible. Hay cinco capacidades básicas: 1) Económicas (consumo, ingreso, bienes). 2) Humanas (salud, educación, nutrición). 3) Políticas (derechos y libertad). 4) Socioculturales (estatus y dignidad). 5) De protección (seguridad, vulnerabilidad) (Banco Mundial 2004; OECD 2001).

En México, la Ley General de Desarrollo Social pide que la medición de la pobreza en el país se lleve a cabo con un enfoque multidimensional (utiliza varias dimensiones o factores económicos y sociales en su concepción y definición) y la categoriza desde una perspectiva econométrica considerando “líneas de pobreza” considerado en ingreso mensual *per cápita* en: 1) Pobreza alimentaria (incapacidad para obtener una canasta básica alimentaria, aun si se hiciera uso de todo el ingreso disponible en el hogar para comprar sólo los bienes de dicha canasta). 2) Pobreza de capacidades (incluye además de lo anterior la incapacidad efectuar los gastos necesarios en salud y educación, aun dedicando el ingreso total de los hogares nada más que para estos fines). 3) Pobreza de patrimonio (incluye además de lo anterior la incapacidad para efectuar los gastos

necesarios en vestido, vivienda y transporte aún dedicando el ingreso total de los hogares nada más que para estos fines) (Coneval n.d.)

Es difícil definir el concepto de bienestar debido a que es un aspecto muy subjetivo, multidimensional y es difícil agregar el bienestar individual en un ente colectivo (Mazaira *et al.* 2008). De acuerdo con el (Banco Mundial 2004) implica tener lo suficiente para comer, gozar de salud, tener servicios básicos, trabajo y paz. Según (Sen 1992) los logros de la gente en términos de hacer o ser, o sus funcionamientos es lo que debe evaluarse como bienestar. Para la (OECD 2001) pobreza y bienestar son antónimos.

Lo importante no es llegar a una definición absoluta y definitiva, sino obtener una definición útil que permita la toma de decisiones y el conocimiento aproximado de la situación real de un territorio (Mazaira *et al.* 2008).

CONFLICTO

El conflicto se presenta en todos los niveles de la actividad humana, desde el interpersonal, comunitario, nacional y hasta internacional. Se presenta cuando dos o más partes tienen, o creen tener, objetivos incompatibles, y un reclamo basado en un problema es rechazado parcial o totalmente. No necesariamente debe tener una connotación negativa, y puede ser el catalizador de cambios beneficiosos (Herz 2011; Silva García 2008), es la lucha de los contrarios, si no hay conflicto no hay progreso (Alberich 2008; Silva García 2008).

Los conflictos socioambientales son producidos por la acción del hombre con o en su ambiente, o por la actuación entre los hombres en torno al ambiente. Tienen que ver con el manejo de recursos escasos, como el agua y el suelo, y casi

en su totalidad se producen en localidades en condición socioeconómica de pobreza (Herz 2011).

Hay una diferencia entre conflicto ambiental y socioambiental. El primero se refiere a conflictos relacionados con el daño a los recursos naturales, donde la oposición proviene de actores exógenos, por lo común activistas de organizaciones ambientalistas. En el segundo caso los conflictos también involucran a las comunidades directamente afectadas por los impactos derivados de un determinado proyecto (Walter 2009).

Las cuencas, como espacios de vida y producción, son escenarios de conflictos entre grupos de usuarios, debido al incremento de la competencia por los recursos presentes. La carencia de sistemas de gestión tiene como consecuencia una sobreexplotación de recursos naturales, lo que genera conflictos entre los usuarios y con el ambiente, destacan los conflictos por el uso de la tierra, originados por el sobre uso de la misma (Dourojeanni 2010a; Faustino *et al.* 2006; Herz 2011). Un conflicto puede causar degradación ambiental, y ésta a su vez puede generar conflicto (FAO 2009).

En el manejo de recursos naturales deben ejecutarse acciones que permitan obtener beneficios en los aspectos productivo y ambiental, implica la capacidad de manejar los conflictos en una forma crítica pero constructiva mediante el análisis del conflicto y la intervención planificada por múltiples partes (Gentes 2003; Faustino *et al.* 2006).

4.1.4 Estructura y función de una cuenca

El entendimiento de la estructura y funcionamiento de la cuenca no sólo posibilitará la ejecución de acciones sino que también permitirá establecer la línea

base a partir de la cual se construirán los indicadores. Articulando la fase final del manejo de cuencas (evaluación y monitoreo) con la fase inicial (diagnóstico) queda explícito el manejo como un proceso abierto y dinámico (Cotler y Caire 2009).

En una cuenca existen dos componentes, uno físico o abiótico y otro biológico o biótico. El físico o abiótico está constituido por los elementos no vivos como el aire, agua y suelo sobre los cuales puede existir la vida, y está determinado por la combinación de diferentes procesos climáticos, hidrológicos y geomórficos. El biológico o biótico está constituido por todos los organismos vivos; en el suelo se presenta la interacción entre los organismos vivos y los materiales inorgánicos, a través de las redes tróficas se da el flujo de energía, y se da la biodiversidad, que en términos generales se refiere a la cantidad relativa de elementos biológicos que existen en un área determinada (Faustino *et al.* 2006; US Environmental Protection Agency 2011).

Desde su estructura, una cuenca puede dividirse en cuatro dimensiones (Figura 3) (Faustino *et al.* 2006; US Environmental Protection Agency 2011).

Longitudinal: En el sentido del flujo de la corriente. Se reconocen tres zonas: 1) Alta o cabecera, con mayor pendiente y donde ocurre la mayor erosión. 2) Media o de transferencia, disminuye la pendiente y donde hay menos erosión y comienza la sedimentación, y 3) Baja de sedimentación o deposición, con poca pendiente y donde sucede la mayor sedimentación.

Lateral: Perpendicular al flujo de la corriente. A partir de ésta y hacia los extremos tiene: 1) Thalweg (talve), que es la parte más profunda del canal. 2) Planicie de inundación, a ambos lados del cauce y es la parte que se inunda ya sea con frecuencia o esporádicamente. 3) Terrazas, que son zonas que antes se

inundaban pero que debido a la erosión del canal ya no. 4) Zonas altas o elevaciones, que se extienden hasta el parteaguas.

Vertical: Aguas superficiales y subterráneas y su interacción.

Temporal: Las tres dimensiones anteriores están en cambio constante y es importante considerar la cuenca no sólo desde cómo se encuentra en ese momento, sino como algo dinámico y cambiante.

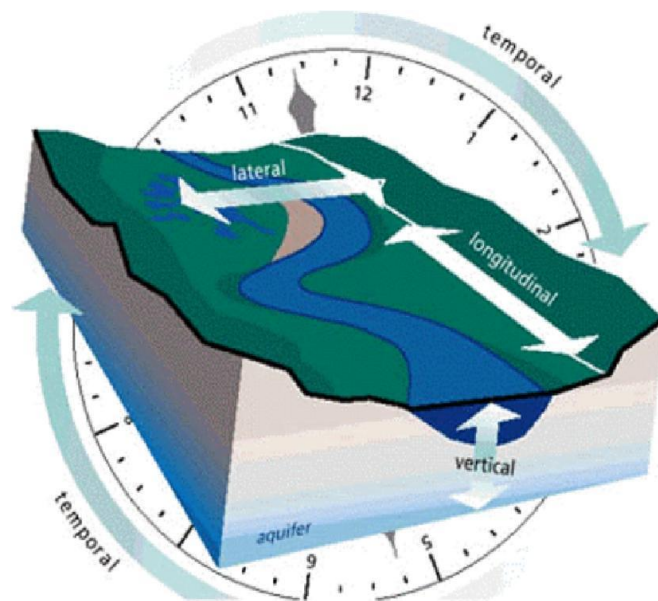


Figura 3. Estructura de la cuenca (FISRWG 1998).

Otro aspecto de la estructura de la cuenca es la superficie, en ella, la vegetación en el paisaje se distribuye de acuerdo con tres tipos básicos de patrón: 1) Matriz, que se refiere a una cubierta vegetal dominante (más del 60%). 2) Parche, se refiere a un área no lineal de vegetación, menos abundante y diferente de la matriz. 3) Mosaico, que se refiere a un grupo de parches en un área en la que ninguno es suficientemente abundante para formar una matriz. Los patrones de paisaje más simples están formados por combinaciones de las comunidades

vegetales nativas, áreas sin vegetación, y el uso del suelo. El paisaje entero puede presentar variaciones en su patrón o composición debido procesos y disturbios que mantienen una dinámica constante; es cada vez más frecuente que la estructura del paisaje y el patrón que se observa sean resultado de la creciente actividad humana (US Environmental Protection Agency 2011).

Respecto de su función, en una cuenca se dan tres procesos esenciales (US Environmental Protection Agency 2011):

1. Transporte y almacenamiento (agua, sedimento, energía, organismos y otros materiales).

Debido a que la cuenca es un área que drena a un cuerpo de agua, una de sus funciones principales es la de almacenar de manera temporal y transportar agua desde la superficie terrestre hasta el cuerpo de agua y finalmente (para la mayoría de las cuencas), hasta el océano. Pero además de mover el agua, las cuencas y sus cuerpos de agua también transportan sedimentos y otros materiales (incluyendo contaminantes), energía y muchos tipos de organismos. Es importante que cuando se haga un reconocimiento de la función de transporte, también se identifiquen los sitios de retención o almacenamiento temporal en las diferentes partes de la cuenca.

En cuanto al transporte y almacenamiento de agua, la cuenca puede ser concebida como un enorme colector y encauzador de agua de lluvia, pero el transporte y almacenamiento de agua involucra toda una serie compleja de pequeños procesos. Una parte de la lluvia es interceptada por la vegetación antes de que llegue al suelo, una parte de esta agua retenida se evapora y otra llega al suelo de manera más lenta que la que cae directamente sobre él, dando tiempo para una mejor infiltración (que es una manera de almacenamiento). La saturación

de los suelos ocurre cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración, lo que ocasiona que el agua escurra por la superficie, lo que, con el tiempo, llega a formar una red de drenaje. El flujo constante de agua por los canales afecta la forma y desarrollo de los mismos, de forma que se logre un equilibrio dinámico para el transporte del agua hacia las partes bajas

El transporte y almacenamiento de sedimentos también implica una intrincada red de procesos menores en la cuenca. Los procesos involucrados con el sedimento son principalmente la erosión y la sedimentación, pero el transporte y almacenamiento de sedimentos también juegan un papel muy importante a largo plazo en la formación de suelo

2. Ciclos y transformación.

Son varios los elementos y materiales que están en un ciclo constante en las cuencas, y con sus interacciones participan en muchas funciones de la cuenca. Entre los ciclos bio-geoquímicos que se llevan a cabo en la cuenca están los del carbono, nitrógeno y fósforo. El ciclo de cada elemento involucra su transporte, almacenamiento, cambio de forma, transformación química y adsorción.

La espiral de nutrientes: Desde el punto de vista del contexto ambiental y energético, los sistemas pueden ser abiertos, esto es, que hay cierto aporte externo o salidas en el ciclo, o bien cerrados, en los que el sistema no tiene entradas ni salidas (Figura 4). En una cuenca, un río representa un sistema abierto, en el que la energía y la materia tienen ciclos, pero debido al flujo unidireccional, la materia no regresa a su punto de origen. Además, los nutrientes van en espiral de adelante para atrás entre la columna de agua, los cuerpos de los organismos terrestres y acuáticos y en el suelo del corredor ripario. Así, el concepto de espiral de nutrientes implica tanto un movimiento en dirección de la

corriente e intercambios múltiples entre el ambiente terrestre y acuático, como entre los componentes biótico y abiótico de la cuenca.

En las redes tróficas, el carbón y la energía sintetizada circulan a través de los diferentes niveles. Se considera que la transferencia de energía es ineficiente, ya que menos del 1% de la radiación solar utilizable que llega a una planta verde es sintetizada por los consumidores, y sólo un 10% de la energía es convertida entre cada cambio de nivel trófico.

La descomposición involucra la degradación de materia orgánica rica en energía (detritus) principalmente por microorganismos como hongos, bacterias y protozoarios, en CO_2 , H_2O y nutrientes inorgánicos. Mediante este proceso se liberan nutrientes que se vuelven disponibles para otros organismos y se transforma el material orgánico en energía utilizable por otros organismos.

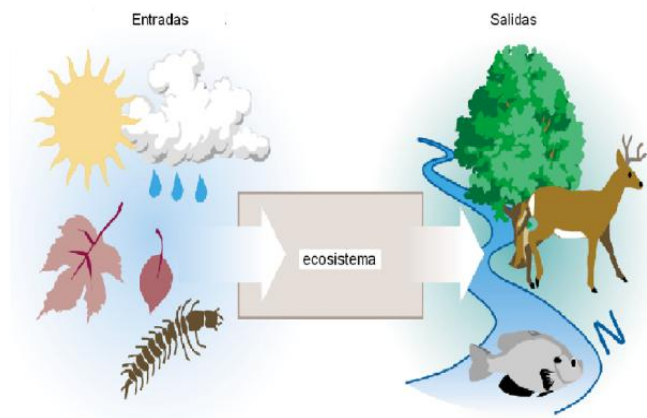


Figura 4. La cuenca es un sistema abierto con entradas y salidas de energía y materia (FISRWG 1998).

3. Sucesión ecológica.

La sucesión, en términos de cuenca, es un proceso que circula una cantidad significativa de la energía, agua y materiales de la cuenca del medio abiótico de regreso al biótico, y de un grupo de organismos predominantes a otro grupo de organismos dominantes. La sucesión va formando y gradualmente cambia la estructura de la vegetación que desempeña varias funciones críticas, tales como mantener un hábitat diverso y el restablecer recursos renovables para el uso humano, como arboledas (Figura 5).

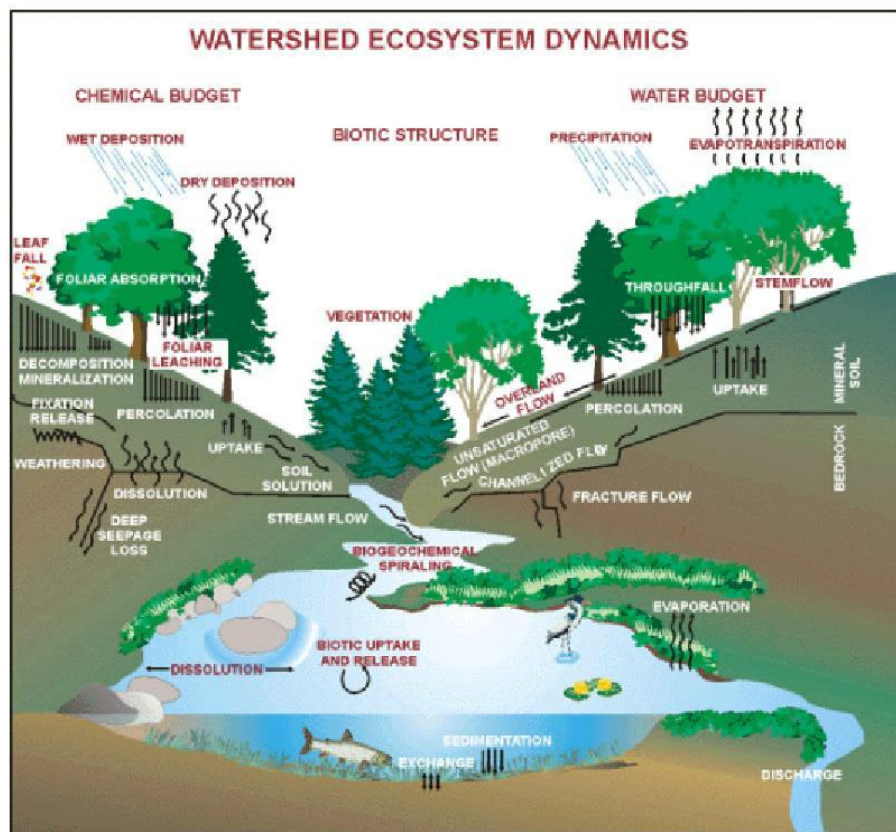


Figura 5. Dinámica del ecosistema de una cuenca (US Environmental Protection Agency 2011).

4.1.4.1 Degradación

Los conceptos de degradación del ambiente y de suelos son muy similares, diferenciándose únicamente en la amplitud de lo que abarca lo degradado. La degradación del ambiente se refiere a “*una pérdida de la capacidad para mantener la población de un territorio ahora o en el futuro, al menos con el nivel de vida que tiene actualmente*” (Martínez Alier 1991), o bien, “*la degradación de un ecosistema es el cambio de una condición más productiva a una menos productiva*” (Dasmann 1981). La degradación de suelos “*se refiere a los procesos inducidos por la sociedad que disminuyen la capacidad actual y futura del suelo para mantener la vida humana*” (Cotler *et al.* 2007). Otra definición nos dice que es “*un desbalance de algunas de las funciones del suelo que puede ser causa de su deterioro físico, químico y biológico, y hasta de su total destrucción*” (López Falcón 2002) en esta última no se hace referencia a la afectación o perjuicio hacia las personas, describiéndolo como un fenómeno que puede ser totalmente ajeno a las actividades del hombre.

La degradación merma la calidad de los suelos, entendida ésta como la capacidad de un tipo específico de suelo para funcionar (dentro de los límites de un ecosistema natural o manejado para sostener la productividad vegetal y animal), mantener o mejorar la calidad del aire y del agua, y sostener la salud humana. Puede darse por desplazamiento del material edáfico (erosión hídrica y eólica), o como resultado de un deterioro interno, en cuyo caso puede ser química (pérdida de nutrientes, contaminación, acidificación, salinización) o física (encostramiento, compactación, deterioro de estructura y degradación biológica) (Cotler *et al.* 2007; López Falcón 2002). Sus consecuencias se pueden presentar *in situ*, o bien *of situ*, que pueden ser mucho más difíciles de observar y medir (Cotler *et al.* 2011)..

El suelo es considerado como un recurso natural no renovable, debido a que su proceso de formación es sumamente lento, unos pocos centímetros pueden tomar cientos o miles de años. La importancia de conservarlo radica en que desempeña una serie de funciones trascendentales para la vida. La más conocida es la de ser soporte y suministro de nutrientes a las plantas para producir biomasa. De ahí que esté considerado como el mayor problema ambiental que amenaza la producción de alimentos (Cotler *et al.* 2007; López Falcón 2002).

Otras funciones también importantes del suelo es la de ser un filtro para la recarga de acuíferos, con lo que contribuye a que haya una buena calidad de agua. En él se llevan a cabo ciclos biogeoquímicos para el reciclaje de compuestos orgánicos y secuestro de carbono. Es hábitat para infinidad de microorganismos, con lo que mantiene la biodiversidad y es una reserva de genes. Es material de construcción y cimiento para la infraestructura (Figura 6) (Cotler *et al.* 2007; López Falcón 2002).

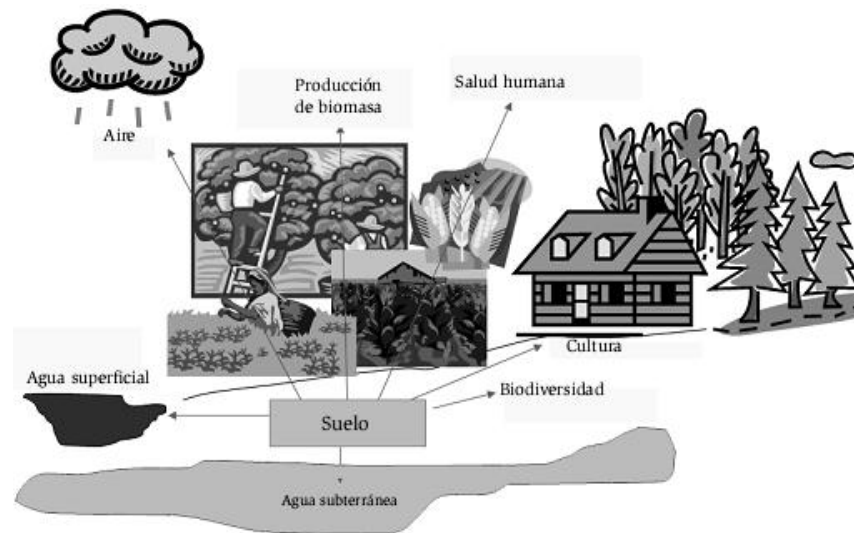


Figura 6. Funciones principales del suelo (Blum 2005).

La causa principal de la degradación del suelo es la actividad humana. En general, todo uso de la tierra, que modifica el tipo y la densidad de las poblaciones vegetales originales y/o que dejan al descubierto la superficie del suelo, propicia su degradación. Entre las actividades más importantes que causan degradación están los sistemas de producción agropecuarios, que ocasionan el 77% del deterioro (Cotler *et al.* 2007; Cotler *et al.* 2011).

Un factor de presión importante está dado por el crecimiento poblacional, que propicia la intensificación de cultivos en zonas agrícolas, el sobrepastoreo, la extracción de leña y la deforestación. Hay que diferenciar entre la presión de la población sobre los recursos, que se da por el consumo local, de la presión de la producción sobre los recursos, que se da por el consumo externo (Cotler *et al.* 2007; Dasmann 1981; Martínez Alier 1991).

Otro factor importante se relaciona con las políticas públicas, las cuales se rigen por el beneficio económico y político que pueden proporcionar, y rara vez consideran su efecto en el ambiente (Cotler *et al.* 2007).

4.1.5 UMA: Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) promueven la conservación de la biodiversidad al ser espacios para encauzar esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, mediante el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables en ellas contenidos, y que frenan o revierten los procesos de deterioro ambiental (Gallina Tessaro *et al.* 2009; INE-Semarnap 2000; Schroeder *et al.* 2009; Semarnat 2005; Sisk *et al.* 2007).

Se componen de predios en cualquier parte del territorio nacional que, sin importar su extensión ni su régimen de propiedad (privada, ejidal, comunal, federal, estatal o municipal), se registran junto con su Plan de Manejo ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), promovidos por los propietarios o los legítimos poseedores de los predios que las integran o por quienes cuentan con su consentimiento. Pueden funcionar como centros de exhibición, productores de pie de cría, bancos de germoplasma o centros de investigación. Son alternativas viables que permiten la conservación, reproducción y propagación de especies silvestres, así como la elaboración de productos, servicios y derivados certificados que puedan incorporarse a un circuito de mercados verdes para su comercialización (INE-Semarnap 2000; Semarnat 2005; Weber *et al.* 2006).

Mientras que la naturaleza y objetivos de las UMA varían enormemente, tienen en común su enfoque hacia la conservación mediante un manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre con un beneficio económico en forma legal y viable, fortaleciendo el compromiso con el aprovechamiento sostenible del recurso (INE-Semarnap 2000; Semarnat 2005; Sisk *et al.* 2007). Este esquema se contrapone con la ideología general de aprovechamiento furtivo, que tiende a ser destructivo y que tiende a la sobreexplotación, debido a la poca consciencia de la forma de aprovechamiento y a la falta de apropiación de los recursos (Alvarez Alonso 2004)..

Las UMA ofrecen opciones de diversificación productiva en el sector rural por medio de la conservación y el manejo adecuado de los ecosistemas naturales, además ayudan al mantenimiento de servicios ambientales vitales, generan empleos e ingresos en las regiones en donde se establecen y operan. Así, las UMA representan un paradigma de conservación enteramente nuevo que tiene un potencial para incrementar los beneficios directos que la biodiversidad provee para

la gente, y por lo tanto crean nuevos incentivos para llevar a cabo esfuerzos de conservación (INE-Semarnap 2000; Semarnat 2005; Sisk *et al.* 2007).

El concepto de UMA ha venido a innovar los sistemas de manejo y aprovechamiento de vida silvestre en México y hay casos que muestran su viabilidad, como sucede en algunos lugares del norte del país (Carabias *et al.* 2010; Gallina Tessaro *et al.* 2009; Semarnat 2005). El área manejada mediante el sistema de UMA se ha incrementado de manera explosiva, principalmente en las comunidades campesinas, y es mayor que el total del área del sistema nacional de áreas protegidas (Carabias *et al.* 2010; INE-Semarnap 2000).

Principales intereses que genera una UMA (INE-Semarnap 2000):

1. Por el hecho de que los recursos de vida silvestre obtenidos de una UMA tienen (además del valor ecológico, cultural o histórico) un interés económico, se propicia su cuidado y se obtienen los recursos necesarios para hacerlo. Esto, paralelamente impacta positivamente en la inversión del erario público ya que el financiamiento destinado a la conservación es más eficiente.
2. El interés económico promueve una mayor participación social y la subsecuente corresponsabilidad de las comunidades locales, y fortalece con esto los esquemas de vigilancia participativa.
3. Al corresponsabilizarse los poseedores de los recursos del cuidado y la atención de éstos, se abre la posibilidad de obtener el apoyo efectivo de diversos sectores, principalmente el rural, en el desarrollo de los diversos programas públicos y privados, dirigidos a la conservación y preservación de nuestro patrimonio natural.
4. Al estar organizados los productores y trabajar con programas sostenidos y sustentables se vuelven sujetos de crédito tanto

nacionales como internacionales, inversión que finalmente se aplica en actividades específicas para la conservación.

5. Es una opción de empleo e ingreso que reduce riesgos económicos para los productores, vía la diversificación y contribuye a la conservación de la biodiversidad.
6. En general requiere bajos costos de inversión.
7. El propietario de la tierra, sin importar el régimen de la tenencia, es quien propone (de acuerdo con su experiencia y avalado por estudios técnicos) y quien recibe los beneficios.
8. Es una estrategia orientada a largo plazo, cuyo establecimiento presenta frutos a corto y mediano plazos.
9. Incluye usos no convencionales como cacería de subsistencia o recolección.
10. El manejo y la conservación, pueden iniciarse incluso con el aprovechamiento de una sola especie

Según el artículo 39 del Capítulo VIII de la Ley General de Vida Silvestre y el Programa de Conservación de Vida Silvestre y Diversificación Productiva del Sector Rural 1997-2000, las UMA deben cumplir con la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales, lo que implica que, al ser registradas, deben tener además del enfoque de conservación de las especies de interés o del hábitat, la capacidad para obtener algún beneficio.

En el artículo 46 de la citada Ley, se detalla el objeto del Suma:

1. La conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de la vida silvestre, así como la continuidad de los procesos evolutivos de las especies silvestres en el territorio nacional.

2. La formación de corredores biológicos que interconecten las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre entre sí y con las áreas naturales protegidas, de manera tal que se garantice y potencialice el flujo de ejemplares de especies silvestres.
3. El fomento de actividades de restauración, recuperación, reintroducción, y repoblación, con la participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la conservación de la biodiversidad.
4. La aplicación del conocimiento biológico tradicional, el fomento y desarrollo de la investigación de la vida silvestre, y su incorporación a las actividades de conservación de la biodiversidad.
5. El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales y el combate al tráfico y apropiación ilegal de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre.
6. El apoyo para la realización de actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en el territorio nacional, mediante la vinculación e intercambio de información entre las distintas unidades, así como la simplificación de la gestión ante las autoridades competentes con base en el expediente de registro y operación de cada unidad.

Dependiendo del tipo de manejo y de las especies a aprovechar, las UMA pueden ser intensivas o extensivas, también llamadas de vida libre, términos que se pueden utilizar de manera indistinta. En las primeras, el manejo de ejemplares se realiza en confinamiento (condiciones controladas e intervención directa del hombre, principalmente para especies exóticas). En las UMA extensivas o sujetas a manejo de hábitat, los ejemplares se encuentran en vida libre y las prácticas de conservación y mejora se efectúan en el medio donde se encuentran éstos (Sedarh 2008; Semarnat 2005).

El ingreso de las UMA proviene tanto del uso extractivo como no extractivo. El uso extractivo implica el sacrificio de animales (para cacería deportiva, mascotas, ornato, exhibición, pie de cría, capacitación, colecciones o accesorios para artesanías e industria) y únicamente se permite si hay estudios de población disponibles y se puede establecer una tasa de retiro. Los usos no extractivos incluyen actividades tales como ecoturismo, investigación, educación ambiental y fotografía de la naturaleza (Figura 7) (INE-Semarnap 2000; Semarnat 2011b).

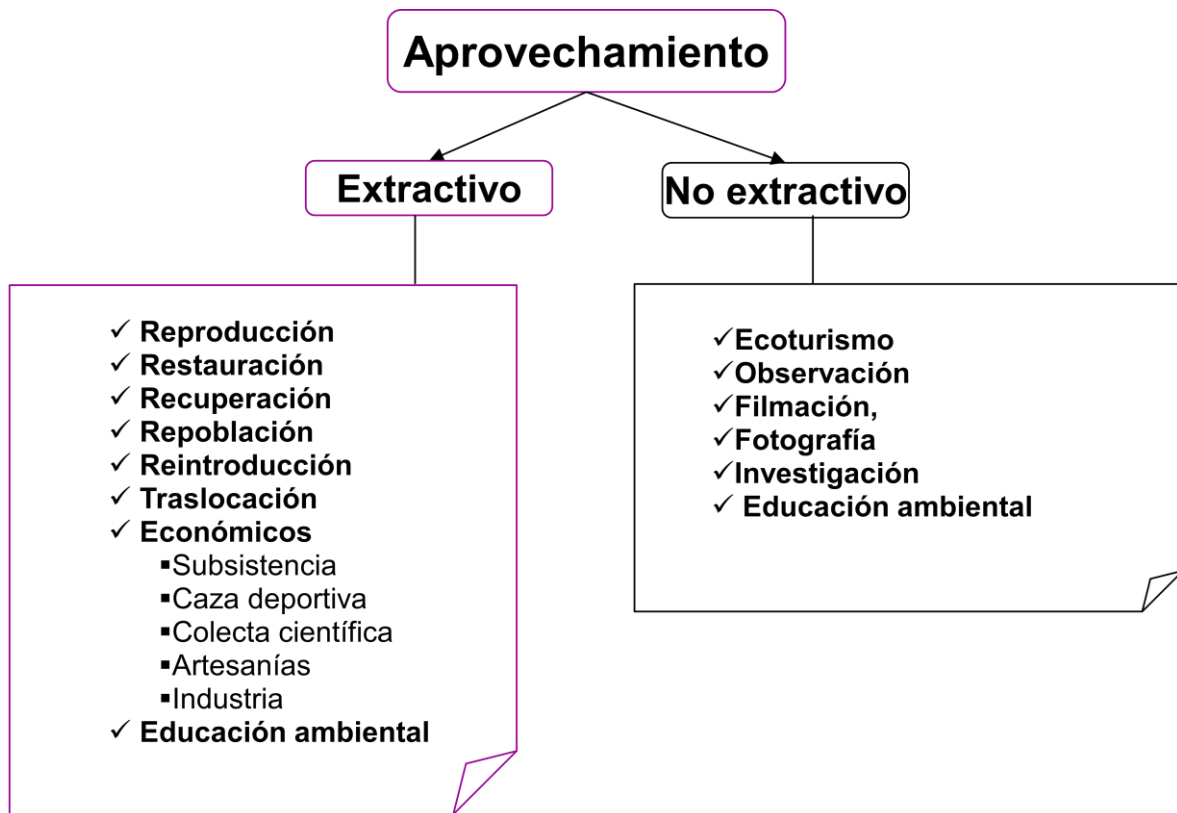


Figura 7. Diferentes tipos de aprovechamiento de las UMA.

El establecimiento y la asignación de las tasas de aprovechamiento por parte de la Secretaría se sustentan en la información técnica disponible generada

a partir de la administración del recurso, es decir del conocimiento de la dinámica poblacional, misma que enmarca varios requisitos a cumplir: primero, que haya suficientes individuos, de forma tal que no se corra el riesgo de conducir a la población a la desaparición, y segundo, que existan las condiciones necesarias para su sobrevivencia y reproducción, ya que el número de especímenes a aprovechar debe ser inferior al que se produce, para no exceder el potencial productivo de la especie (INE-Semarnap 2000; Sedarh 2008; Semarnat 2005).

La SEMARNAT menciona en su página web que la operación del Suma ha demostrado, hasta ahora, con resultados contundentes, que es un buen mecanismo a seguir, ya que no solamente desarrolla conservación ecológica y economías, sino además, concientización social (INE-Semarnap 2000; Semarnat 2011b). Por otro lado, se menciona que por el momento no hay ninguna manera efectiva de evaluar y asegurar el éxito de las UMA en México, y no ha habido estudios cuantitativos profundos de los impactos ambiental o socioeconómico del sistema, y es escasa la información referente a su desempeño y sustentabilidad. Sin embargo, el programa es percibido como favorable por muchos líderes mexicanos, y en otros países es visto como un modelo innovador para la conservación de la biodiversidad (G. García Marmolejo *et al.* 2008; González Marín *et al.* 2003; Sisk *et al.* 2007; Weber *et al.* 2006).

4.1.6 Origen

Lo primero que se debe establecer es la razón por la cual es importante el desarrollo de sistemas de conservación como las UMA, a partir del conocimiento que se tiene sobre el estado de la biodiversidad y la percepción que se tiene de la misma.

A nivel mundial la biota está en declive debido a que los hábitats y ecosistemas en que viven las especies están siendo degradados por las actividades humanas, o están siendo convertidos a usos para los humanos. La principal causa de pérdida del hábitat es el uso de tierra para la agricultura, la cual está en expansión constante, además se presentan problemas de sobreexplotación de recursos naturales, contaminación, urbanización y cambio climático, todos ellos exacerban la pérdida de especies. Dicha desaparición de hábitats y especies se da de forma gradual, por lo que no es perceptible para la mayoría de la gente, por lo que es fácil que se le dé prioridad a otros problemas percibidos como más importantes (Small 2011).

Un problema importante al respecto es la actitud de la gente hacia las especies existentes, debido en gran medida a que hay una gran cantidad de personas que habitan en áreas modificadas por el humano, lo que hace que estén desconectados de la naturaleza y sus valores. La mayoría es: 1) no sólo ignorante sino indiferente a casi todas las especies del planeta; 2) 'biofóbica', es decir, desde leve hasta extremadamente negativos hacia la mayoría de las especies que se encuentran, y 3) extremadamente positivos hacia ciertas especies que son valiosas o simplemente tienen características valoradas por la percepción humana (Cuadro 1), situación que cobra trascendencia al momento de conseguir financiamiento para actividades de conservación (Small 2011).

Al hacer una revisión sobre el tema de la conservación y otorgamiento de fondos, es posible ver que los hábitats y biodiversidad más amenazados se encuentran en los países con economías emergentes, principalmente en las zonas tropicales y subtropicales del planeta. Aproximadamente el 80% de la biodiversidad mundial y 80% de la población humana se encuentra también en países con economías emergentes; sin embargo, el 85% del dinero y el 95% de los científicos dedicados a la conservación se destinan y están en las naciones

industrializadas, con lo que la distribución de fondos es muy desproporcionada para las áreas con mayor necesidad (Small 2011).

Cuadro 1. Valores principales de las especies para los humanos.

Valores objetivos (existenciales)
1. Materiales (alimento, medicina, vestido, materiales para la construcción).
2. Servicios comerciales (animales empleados para transporte, protección, colmenas de abejas para polinización, plantas usadas para prevenir erosión o añadir nitrógeno al suelo).
3. Servicios ecológicos (polinizadores silvestres, mantenimiento de aguas subterráneas, secuestro de carbono).
4. Sujetos de estudio científico
5. Indicadores de amenazas ambientales inminentes (canarios utilizados por los mineros)
Valores subjetivos (existenciales)
6. Estéticos, disfrute y entretenimiento (belleza, rareza, majestuosidad, comportamiento en zoológicos, observación de aves, rodeos, ciclos de crecimiento de plantas ornamentales).
7. Compasión (transferencia de amor y respeto por otros humanos hacia amor y respeto por otras especies, principalmente a mascotas y algunas especies silvestres).
8. Satisfacción (por la continua existencia de otras especies) espiritual (dogma moral y religioso).

Tomado de (Small 2011).

Los programas para la vida silvestre deben tomar en cuenta la gran diversidad de ecosistemas, culturas, niveles socioeconómicos, tenencia de la tierra y tipos de gobierno del país, que hacen que se requiera idear estrategias y enfoques locales para enfrentar y resolver la naturaleza multifacética que representa el desafío de la conservación, y deben estar involucrados representantes de diferentes sectores. El sector privado, junto con las tierras comunales, en cooperación con los gobiernos federal y municipales, Organizaciones No Gubernamentales (ONG), corporaciones y agencias internacionales, deben estar integrados en los programas de manejo de la vida silvestre para que éstos puedan alcanzar el mayor potencial de aprovechamiento sustentable de la misma (Valdez *et al.* 2006).

Desde 1964 se menciona que hay estudios realizados en África y en otras partes del mundo que indican que los animales silvestres pueden ser más productivos y económicamente rentables que los animales domésticos en una misma área; resulta particularmente cierto para el caso de tierras no adecuadas para el pastoreo (Dasmann 1981).

En el caso concreto de México, desde la década de los sesenta, la Dirección General de la Fauna de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) ya había impulsado la creación de Ranchos Cinegéticos, que fueron definidos como: *«cualquier predio rústico de propiedad federal, particular o régimen ejidal o comunal – destinado a la producción agrícola, ganadera o forestal y que, simultáneamente, se dedica a la reproducción y aprovechamiento económico de la fauna silvestre en sus especies regionales o adaptadas más importantes»* (Simonian 1999; Villarreal González 2009).

En 1997, la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), estableció el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000, que es la primera iniciativa que busca conservar la vida silvestre a través del aprovechamiento sustentable de la misma, buscando que sea económicamente redituable. Una de las estrategias para alcanzar las metas fue el establecimiento del Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, con la idea de que fuera un complemento al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP) (Carabias *et al.* 2010; Gallina Tessaro *et al.* 2009; González Marín *et al.* 2003; INE-Semarnap 2000; Schroeder *et al.* 2009; Semarnat 2011b; Villarreal González 2009; Weber *et al.* 2006).

Este sistema quedó legalmente establecido en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del 3 de julio de 2000 y cambió su nombre por el que actualmente tiene de Unidades para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), (Suma es el Sistema que las comprende) con el propósito de contribuir a la conservación de la biodiversidad y hacerla compatible con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico, de integrar las estrategias ambientales, económicas, sociales y legales enfocadas a la vida silvestre que permitieran promover una participación social amplia y crear incentivos económicos realistas para su correcto manejo (Carabias *et al.* 2010; Gallina Tessaro *et al.* 2009; González Marín *et al.* 2003; INE-Semarnap 2000; Schroeder *et al.* 2009; Semarnat 2011b; Villarreal González 2009; Weber *et al.* 2006).

La aprobación de la Ley General de Equilibrio Ecológico en 1996 y la Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación en el año 2000, hicieron de México un líder en el intento por reconocer el valor de la diversidad biológica y compartirlo con la ciudadanía. La legislación federal otorgó nuevos derechos a los propietarios de las tierras, permitiéndoles beneficiarse directamente del uso y aprovechamiento de la biodiversidad, siempre y cuando se implementaran planes de manejo y monitoreo con una base científica y aprobados por el Gobierno Federal (Sisk *et al.* 2007; Valdez *et al.* 2006).

4.1.7 ¿Cómo funciona una UMA?

El propósito general de las UMA es proteger y conservar la biodiversidad en México a través del valor de uso de la vida silvestre. Para cumplir este propósito, la Ley General de Vida Silvestre requiere que las UMA tengan un plan de manejo con la siguiente información 1) los objetivos específicos, 2) los métodos de muestreo, y 3) las medidas de manejo de hábitat (Carabias *et al.* 2010; Schroeder *et al.* 2009).

El plan de manejo autorizado es un documento elaborado por el responsable técnico de la UMA, y en él se describen los objetivos de la misma, garantizando con su programa de trabajo la conservación de los ecosistemas y la viabilidad de las poblaciones de todas las especies existentes en ella, ya que en él se describen los proyectos a desarrollar dentro de la Unidad, los datos principales del sitio, la(s) especie(s) y la manera en que se piensan aprovechar los recursos disponibles, sin agotarlos ni poner en riesgo la sobrevivencia de la especie y su hábitat (Carabias *et al.* 2010; Sedarh 2008; Semarnat 2005; Weber *et al.* 2006).

Uno de los propósitos fundamentales del plan de manejo es que sirva al técnico responsable de la UMA como guía y referencia para el desarrollo de actividades en el sitio y que le permita evaluar los avances en la conservación y manejo (INE-Semarnap 2000; Schroeder *et al.* 2009).

El cabal cumplimiento del Plan de Manejo le otorga al titular de la UMA el derecho en la toma de decisiones sobre las poblaciones en cuya conservación invierte y trabaja, ya que él es el único responsable de realizar actividades de manejo sobre las especies silvestres y su hábitat dentro de su predio, de darles seguimiento permanente y de las tareas de vigilancia. El titular de la UMA es además responsable de garantizar ante la SEMARNAT el cumplimiento de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre. La SEMARNAT por su parte es la dependencia que autoriza las tasas de aprovechamiento (número de ejemplares susceptibles a ser utilizados) (INE-Semarnap 2000; Semarnat 2005).

El plan de manejo de las UMA comparte un formato único con requisitos mínimos que están expresados en el artículo 40 de la Ley General de Vida Silvestre y que básicamente se refieren a:

1. Sus objetivos específicos; metas a corto, mediano y largo plazos; e indicadores de éxito.
2. Información biológica de la o las especies sujetas a plan de manejo.
3. La descripción física y biológica del área y su infraestructura.
4. Los métodos de muestreo.
5. El calendario de actividades.
6. Las medidas de manejo del hábitat, poblaciones y ejemplares.
7. Las medidas de contingencia.
8. Los mecanismos de vigilancia.
9. En su caso, los medios y formas de aprovechamiento y el sistema de marca para identificar los ejemplares, partes y derivados que sean aprovechados de manera sustentable.

En cuanto al punto número 1, el artículo 39 del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre nos dice que los objetivos específicos, metas a corto, mediano y largo plazo e indicadores de éxito de las UMA, deberán preverse en función de las condiciones del hábitat, poblaciones y ejemplares, así como del contexto social y económico

En la actualidad, la SEMARNAT cuenta con 25 Planes de manejo tipo para diferentes especies susceptibles de aprovechamiento bajo el concepto de UMA y con frecuencia se agregan más, la gran mayoría de ellos son para fauna, pero también hay para lepidópteros y para hongos, hasta el momento ninguno para plantas, se pueden consultar en la página de la SEMARNAT, en el tema de Gestión Ambiental, apartado de Vida Silvestre.

4.1.8 Las UMA como estrategia para la conservación de ecosistemas y el manejo de cuencas

De acuerdo con los planes de manejo tipo elaborados por SEMARNAT y la literatura, es posible ver que las UMAs tanto en lo individual como en su conjunto, el SUMA, contribuyen la conservación de los recursos naturales de la siguiente forma (INE-Semarnap 2000):

1. Los beneficios que origina el mantenimiento del hábitat a partir del interés por mantener en buen estado las poblaciones silvestres a aprovechar, sin importar que se conozca la importancia social de conservar, se suman a lo largo y ancho del país, y conforman una gran superficie de ecosistemas que se mantienen y se renuevan.
2. Identifica, valoriza produce y mantiene de manera global los bienes y servicios ambientales necesarios para la vida, ya que con ecosistemas y hábitat saludables se garantiza bienestar social, sobre todo, la viabilidad de la especie humana en el planeta.
3. Al impactar positivamente en el hábitat, se logra mantener la riqueza genética en prácticamente todos los ecosistemas de México, asegurando así el futuro acceso a otros usos potenciales, derivados de la biodiversidad en beneficio de las generaciones presentes y futuras.
4. Al proteger el hábitat, no sólo se protege a las especies de interés comercial sino también a todas las que cohabitan con éstas.
5. Con el desarrollo del SUMA se conforman corredores biológicos que permiten el desplazamiento y el mantenimiento de la diversidad genética de las especies.
6. Genera la corresponsabilidad en la conservación y el derecho de usufructo de la vida silvestre de un importante grupo social.

7. Promueve la organización social y el rescate del conocimiento tradicional sobre el entorno natural, uniéndolo al conocimiento moderno de la ciencia.
8. Educa y capacita en la conservación, el manejo y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
9. Sus aprovechamientos están fincados en la sustentabilidad de tal manera que garantizan la permanencia de hábitat y especies.
10. Combate el tráfico ilegal y el furtivismo, al fomentar el comercio legal tanto nacional como internacionalmente.
11. A través del aprovechamiento integral se genera una inmensa diversificación productiva que impacta positivamente en la conservación, al no incidir en un sólo recurso.
12. Regula las actividades rurales productivas, mediante la restricción de sitios de pastoreo de ganado doméstico dentro de la UMA.
13. Ayuda al control y erradicación de especies invasivas de flora y fauna, especies ferales y exóticas.

Bajo este contexto, es probable que las UMA sean sistemas adecuados y compatibles con las acciones y estrategias que persigue el manejo integrado de cuencas.

Sin embargo, y a pesar de que en algunos planes de manejo de cuencas en el país se ha descrito a la UMA como una opción estratégica adecuada, no existen elementos ni estudios de casos suficientes de UMA creadas bajo este marco espacial (*la cuenca*) que permita evaluar la eficiencia de este sistema para su intervención en las mismas.

4.2 Marco de referencia

4.2.1 UMAS: Estudios de caso

Existe un antecedente en el que 53 titulares de UMAS en Nuevo León, en 1993 se integraron en el Programa Regional de Recuperación, Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre de la Cuenca “Palo Blanco”, que en su conjunto manejan y administran una superficie total del orden de 130 mil hectáreas de ecosistemas naturales. Con ello se inició la diversificación de sus actividades ganaderas tradicionales y se incrementó la rentabilidad de sus predios (Villarreal González 2009).

Lo más importante es el impacto que ha tenido sobre la conservación de la vida silvestre y los ecosistemas naturales de la Cuenca como resultado del proceso de educación ambiental, que ha permitido a los mismos propietarios de predios y sus trabajadores una nueva visión y revaloración de los recursos naturales y con ello, un importante cambio de actitud con respecto de su manejo, conservación y aprovechamiento sustentable, lo que la ha llevado a estar considerada dentro de los 100 casos de éxito de la conservación en México (Carabias *et al.* 2010). Hoy en día se conservan dentro de la Cuenca más de 145 especies de aves, 34 especies de mamíferos, 30 especies de cactáceas y más de 800 especies de la flora silvestre (Villarreal González 2009).

Con el propósito de conocer la situación actual de las UMA como estrategia de conservación y aprovechamiento de fauna silvestre, González Marín *et al* (2003) hicieron una caracterización de las UMA de fauna silvestre en Yucatán. A cada unidad se le tomaron datos acerca de las especies que tienen, las actividades que se realizan en éstas, así como el tipo de aprovechamiento u objetivo de la UMA. Se estimó el porcentaje que cubrió los criterios establecidos por la Ley General de Vida Silvestre, y se encontró que es menor respecto de lo

esperado, debido probablemente a la deficiencia que existe en la elaboración y aplicación de los planes de manejo.

En el 2008, García Marmolejo *et al* diseñaron un marco de evaluación multicriterio, basado en los objetivos del Programa Nacional de UMA y lo aplicaron a una muestra de seis UMAs en Campeche. La evaluación cubrió temas de las áreas ambientales, economía, desarrollo social y leyes y reglamentos. Se utilizaron 15 criterios, 29 indicadores y 1,326 variables distribuidas entre las cuatro áreas temáticas generales.

Los datos se obtuvieron mediante entrevistas, observación directa en campo y revisión de archivos en las oficinas regionales de SEMARNAT y la Dirección General de Vida Silvestre y las bases de datos del INEGI y Conabio. Se examinó la historia de las UMA, y su estructura organizacional, social y económica, prácticas de manejo y mercado. Hubo participación en talleres regionales y reuniones para complementar la información referente a manejo, entrenamiento, organización social, participación, y conocimiento de la comunidad de las leyes y reglamentos concernientes a la vida silvestre.

Se obtuvo un índice de sustentabilidad global³ del 45.7% para las UMA evaluadas. Las calificaciones más altas fueron para el aspecto ambiental (55.2%), seguido de aspecto económico (43.4%), desarrollo social (42.3%) y leyes y reglamentos (41.7%). Se encontraron índices particularmente bajos para aspectos

³ Este índice fue obtenido mediante la ponderación, suma y estandarización de verificadores evaluados y convertidos a escalas porcentuales para permitir comparación e integración entre un nivel jerárquico superior de indicadores, los cuales se agruparon a su vez en otro nivel jerárquico superior de criterios y se establecieron los valores promedio para cada criterio y cada UMA (G. García Marmolejo et al. 2008).

de estrategias de manejo, monitoreo del hábitat, educación ambiental y conocimiento de la legislación en materia de vida silvestre.

Aunque se percibió que las UMA contribuyen de manera marginal en el ingreso de los propietarios, también tienen un efecto de una mayor conciencia entre los habitantes de las localidades en cuanto al valor de los recursos naturales.

4.2.2 Casos de estudio de intervención en cuencas

Existen casos de microcuencas que mostraban una situación similar y con buenas medidas de intervención y manejo han logrado superarlos en gran medida. Se reportan casos en los que se presentaba una situación inicial (previa a la intervención) de uso intenso de los recursos naturales, con escasez de agua, deforestación, erosión y sobrepastoreo; con grados de marginación elevados, problemas de marginación, migración y diferentes tipos de tenencia de la tierra (ejido y pequeña propiedad), en los cuales después de la intervención se tuvieron impactos positivos en los rubros ambiental, productivo y social (Cotler y Caire 2009).

En dos de los casos se menciona una mejora en situaciones de conflicto en las comunidades similar a lo reportado para La Joya. En Mesa de Escalante *«al solucionar el problema del agua se redujo la desconfianza y apatía prevaleciente en el inicio. La introducción del servicio de agua potable se convirtió en una experiencia que persuadió a los habitantes para trabajar colectivamente en la solución de problemas comunes»*, y en Lagunillas, donde habían mencionado la desaparición del venado como uno de los problemas y en la que implementaron una UMA para esta especie *«las actividades de reforestación y los planes de*

conformación de una UMA han fomentado la coordinación entre los dos ejidos y los pequeños propietarios» (Cotler y Caire 2009).

4.2.3 Centro Regional de Capacitación en Cuencas (CRCC)

Ubicado en la microcuenca de estudio, La Joya, la cual se encuentra en el cráter de un volcán entre los municipios de Querétaro, en el Estado de Querétaro y el municipio de Comonfort en Guanajuato; el Centro Regional de Capacitación en Cuencas (CRCC) tiene por objetivo crear una microcuenca demostrativa operada de manera participativa con el fin de fomentar a nivel nacional una cultura de conservación y buen manejo de los recursos naturales, principalmente el agua en una microcuenca demostrativa (R. F. Pineda López *et al.* 2011).

Se persigue implementar al menos 70 buenas prácticas demostrativas que contribuyan a mantener la estructura y función de la microcuenca, al desarrollo económico, agropecuario y del capital social humano (R. F. Pineda López *et al.* 2011).

Las áreas en las que se incidirá son conservación del suelo y agua, biodiversidad, producción sustentable agrícola y ganadera, recolección de recursos naturales, traspaso y las relacionadas con el desarrollo comunitario y educación para una cultura de sustentabilidad. El centro podrá demostrar la posibilidad de recuperación de los recursos naturales, la organización, la sinergia de esfuerzos y actores (R. F. Pineda López *et al.* 2011).

Como parte de las varias actividades que se tienen contempladas, se encuentran una UMA de venado cola blanca, una de aves canoras y otra de cactáceas (R. F. Pineda López *et al.* 2010).

5. Caracterización de la zona de estudio

5.1 Marco biofísico

La microcuenca La Joya se localiza en la parte noroeste del Municipio de Querétaro, en la delegación Santa Rosa Jáuregui, en el Estado de Querétaro; otra parte de ella se encuentra en el municipio de Comonfort, Guanajuato. Forma parte de la región hidrológica núm. 12 Lerma-Santiago, de la cuenca Lerma-Chapala y de la cuenca Río Laja. Sus coordenadas extremas en el sistema UTM son 335586.47 y 340417.62 longitud este y 2298474.56 y 2304080.23 latitud norte. Tiene una superficie de 15.92 km² y un perímetro de 16.9 km. Sus límites altitudinales van desde los 2250 hasta los 2715 msnm. Es una microcuenca pequeña, exorreica, de forma circular; la longitud del cauce principal es de 5.9 km. Figura 8. (Barbosa Briones *et al.* 2009).

Se ubica en una región semiárida, lo cual le confiere características particulares de estos ambientes, cuyos efectos son evidentes en la historia evolutiva de la unidad hidrológica.

La zona de estudio es altamente vulnerable a periodos secos, en el que las precipitaciones se concentran de junio a septiembre, presentando una precipitación media anual de casi 500 mm/año, y es acumulable solamente durante estos periodos. Las temperaturas máximas se alcanzan entre abril y junio, sin llegar a alcanzar los 30°C, las mínimas se dan en los meses de diciembre a febrero, y son de 5°C, con una media anual de 18°C por lo que se considera que tiene un clima de tipo BS1kw(w) descrito como semiárido templado Gráfica 1.

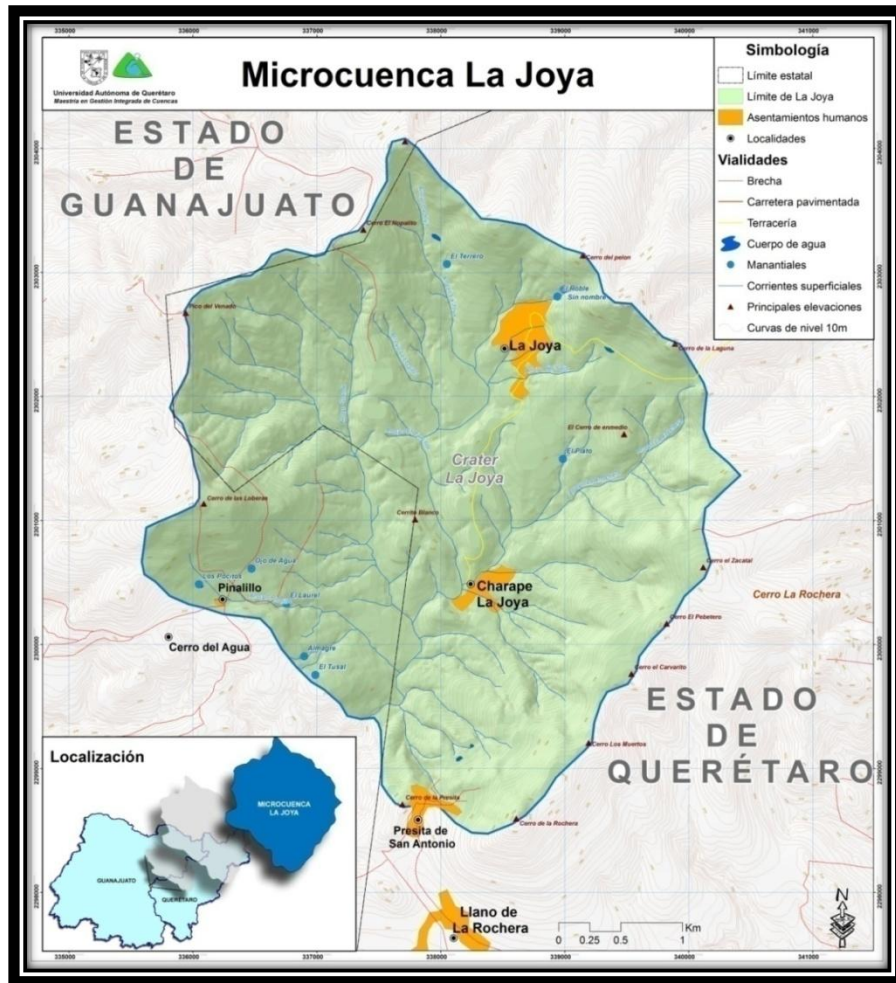
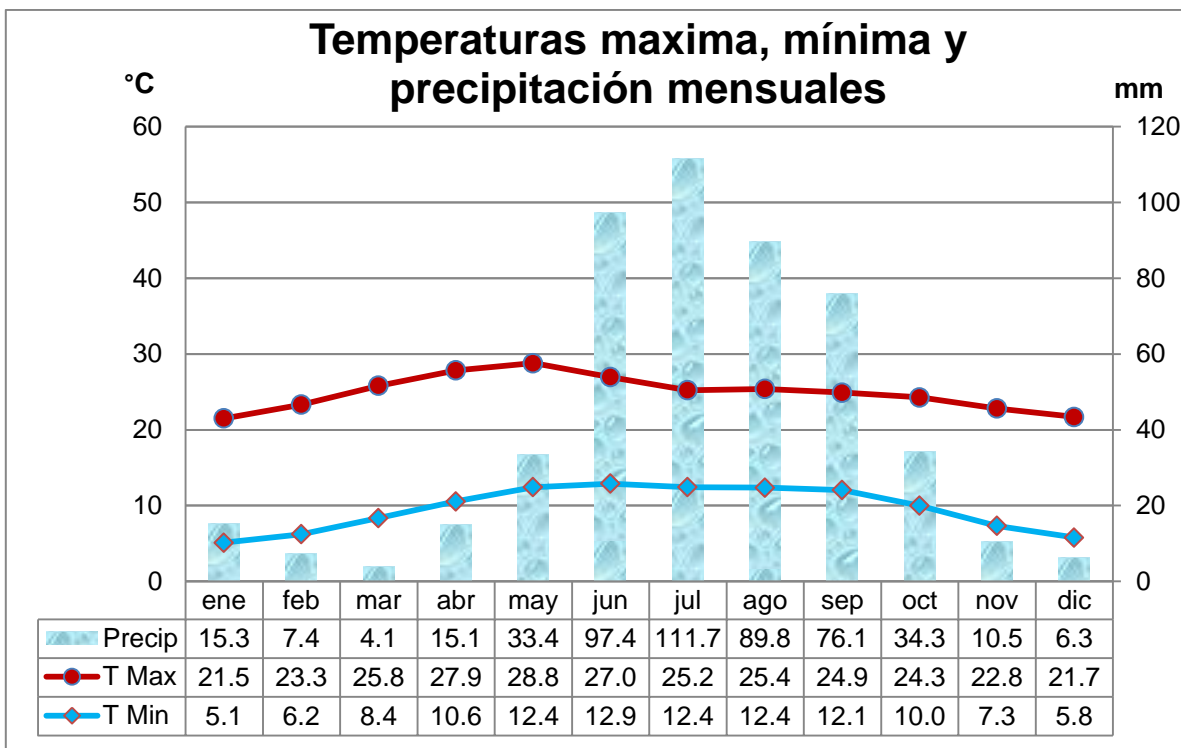


Figura 8. Mapa topográfico y localización de la microcuenca La Joya. (Lab. GeoMAGIC).

Está conformada por el cráter de un estratovolcán del Mioceno (La Joya), que es uno de los cuatro volcanes más septentrionales del Cinturón Volcánico Mexicano, que corresponde a una topografía accidentada, caracterizada por serranías y lomeríos de gran disección, con la formación de valles inter-montanos (Valdéz Moreno *et al.* 1998).



Gráfica 1. Error! Bookmark not defined. Temperatura máxima, mínima y precipitación mensual promedio para la microcuenca La Joya. (Elaboración propia).

El tipo de suelo predominante en la microcuenca es el leptosol, caracterizado por ser muy poco profundo y encontrarse sobre una roca continua. Estos suelos tienen potencial para utilizarse para pastoreo durante la época de lluvias o para área boscosa. El principal riesgo al que están expuestos es la erosión, es posible obtener unas pocas buenas cosechas en ellos, pero al costo de una erosión severa Figura 9 (FAO 2006).

Todas las corrientes de agua de la microcuenca son intermitentes. En la microcuenca existe un total de 29 manantiales activos, de los cuales 14 se encuentran en La Joya, 10 en Charape y 5 en El Pinalillo. Existen 21 bordos en diferente estado de conservación, 7 en La Joya, de los cuales 3 se encuentran

dentro de parcelas (bordos parcelarios) y 14 en Charape, de los cuales 9 son parcelarios Figura 10 (González Erives 2011; Granados Muñoz 2011).

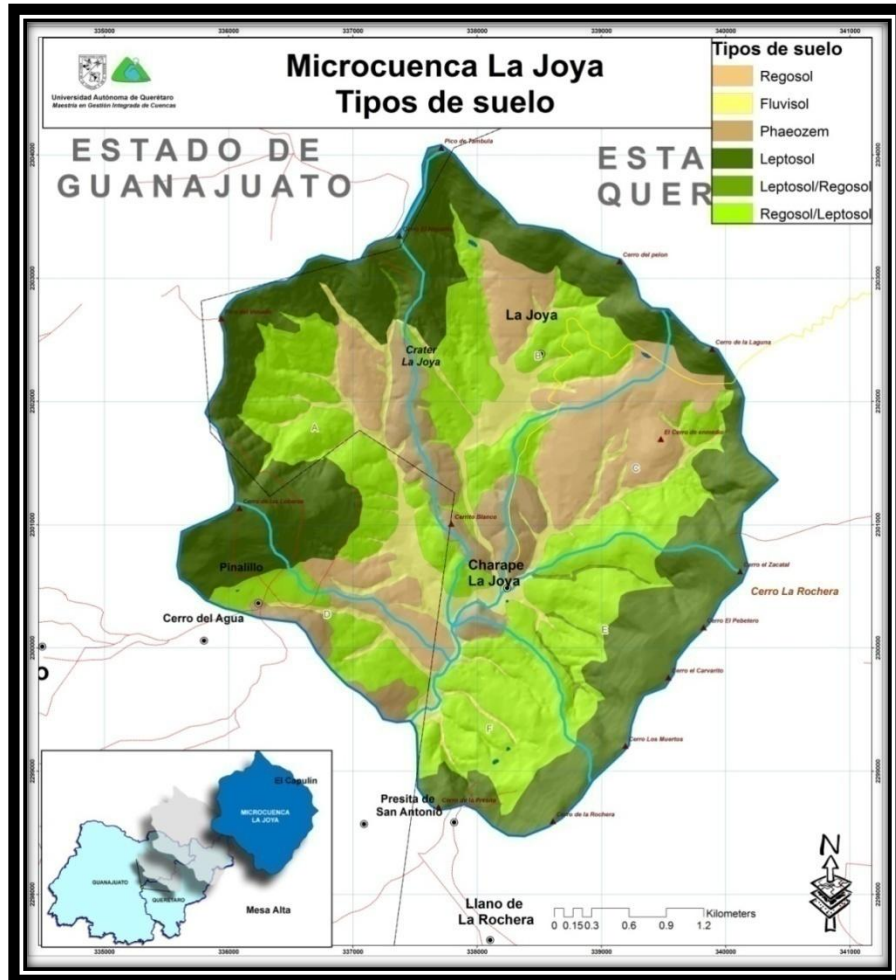


Figura 9. Edafología de la microcuenca La Joya. (Lab. GeoMAGIC).

El sistema hidrológico es de tipo dendrítico, lo que aunado a sus características climáticas y geomorfológica y a su forma casi redonda, nos permite explicar el comportamiento hidrológico que presenta la unidad de estudio; siendo una cuenca en estado de vejez, inmersa dentro de una dinámica erosiva constate que se acentúa con las formas de ocupación y uso del suelo de su territorio.

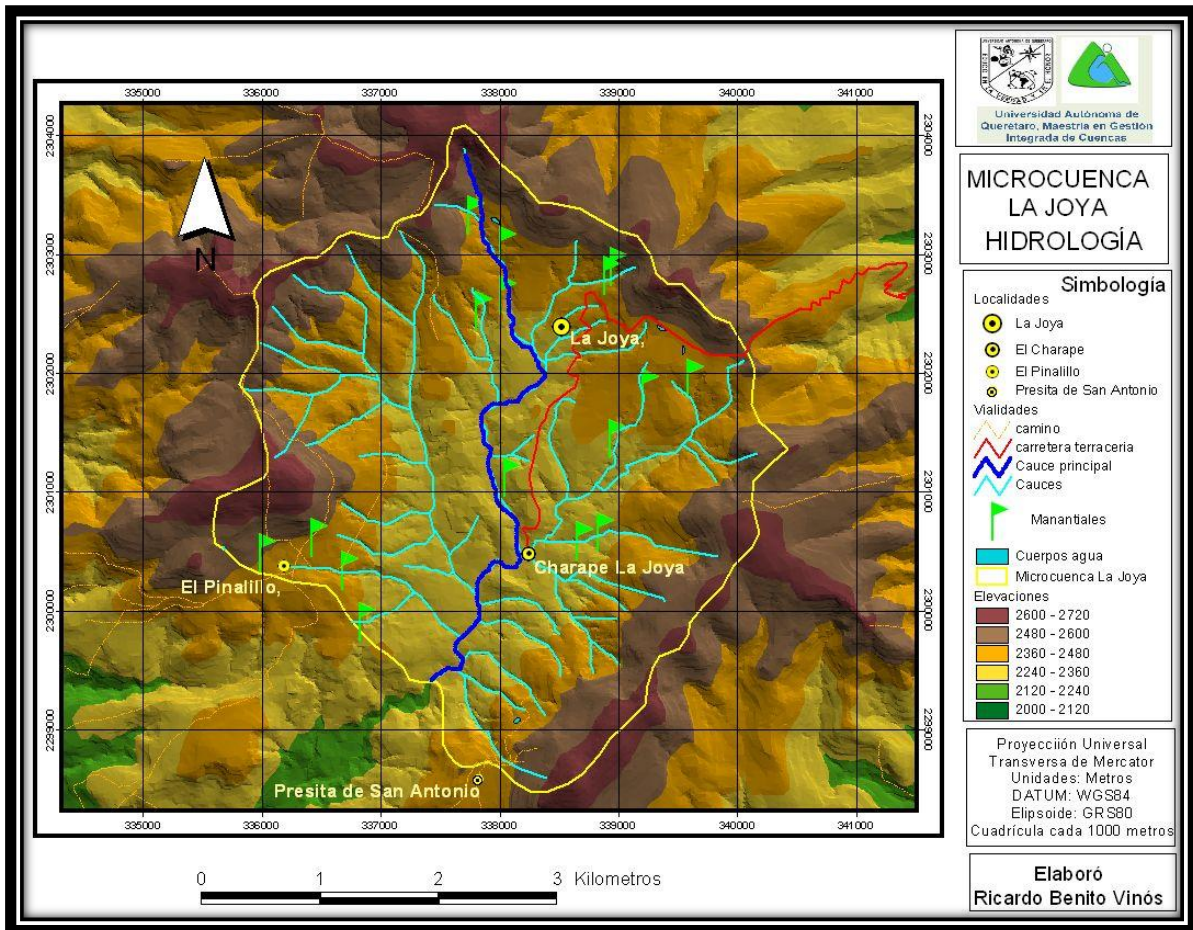


Figura 10. Hidrología de la microcuenca La Joya. (Elaboración propia).

Al respecto, casi la mitad de la superficie de la microcuenca, 48%, presenta cobertura netamente antrópica, caracterizada por asentamientos humanos, áreas agrícolas de temporal y zonas de agostadero. El 14% de la superficie de la cuenca se encuentra sin vegetación aparente, lo que la deja expuesta a las condiciones climáticas y a procesos erosivos. Únicamente el 0.82% presenta un estado “conservado” o “no alterado” de la vegetación, caracterizada por bosque de encino y matorral xerófilo crasicuale Cuadro 2 y Figura 11.

Cuadro 2. Uso de suelo y vegetación en la microcuenca La Joya.

Uso de suelo y vegetación	Hectáreas	Porcentaje
Agricultura de temporal	346	21.75
Bosque de encino conservado	13	0.82
Bosque de encino perturbado	128	8.05
Mancha urbana	34	2.14
Matorral espinoso y vegetación secundaria	292	18.35
Matorral xerófilo crasicaule perturbado	36	2.26
Pastizal	384	24.14
Vegetación mixta	50	3.14
Zona sin vegetación aparente	231	14.52

5.2 Marco social

En la microcuenca existen tres comunidades, y según datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI hay 356 habitantes, de los cuales 156 (43.8%) están en La Joya, 125 (35.1%) en Charape La Joya y 75 (21.1%) en Pinalillo. La proporción entre hombres y mujeres es relativamente similar en las tres comunidades y representan el 51.4% y 48.6% respectivamente.

De acuerdo con el mismo censo, en cuanto a la vivienda, hay un total de 69 habitadas, todas menos una cuentan con energía eléctrica —la cual se puso en 1992—, una tercera parte cuenta con drenaje y ninguna con agua entubada en el ámbito de la vivienda —aunque desde el 2001 se hizo llegar el agua entubada a la microcuenca—, 12% cuentan con telefonía fija y 17% con telefonía celular, para la cual la señal es sumamente deficiente. Son consideradas como comunidades con índice de marginación alto.

La principal vía de acceso a la microcuenca es por un camino empedrado construido en 1969, que parte de la comunidad de La Monja, a orillas de la carretera México 111 que va de Querétaro a San Miguel de Allende, Gto., dicho

camino sube al parque municipal Joya-La Barreta y continúa a la microcuenca, originalmente hasta la comunidad de La Joya y en 1989 se prolongó hasta Charape. Para llegar a El Pinalillo hay que desviarse por una terracería. A esta última comunidad también se puede llegar a pie o a caballo desde Jalpa, Guanajuato.

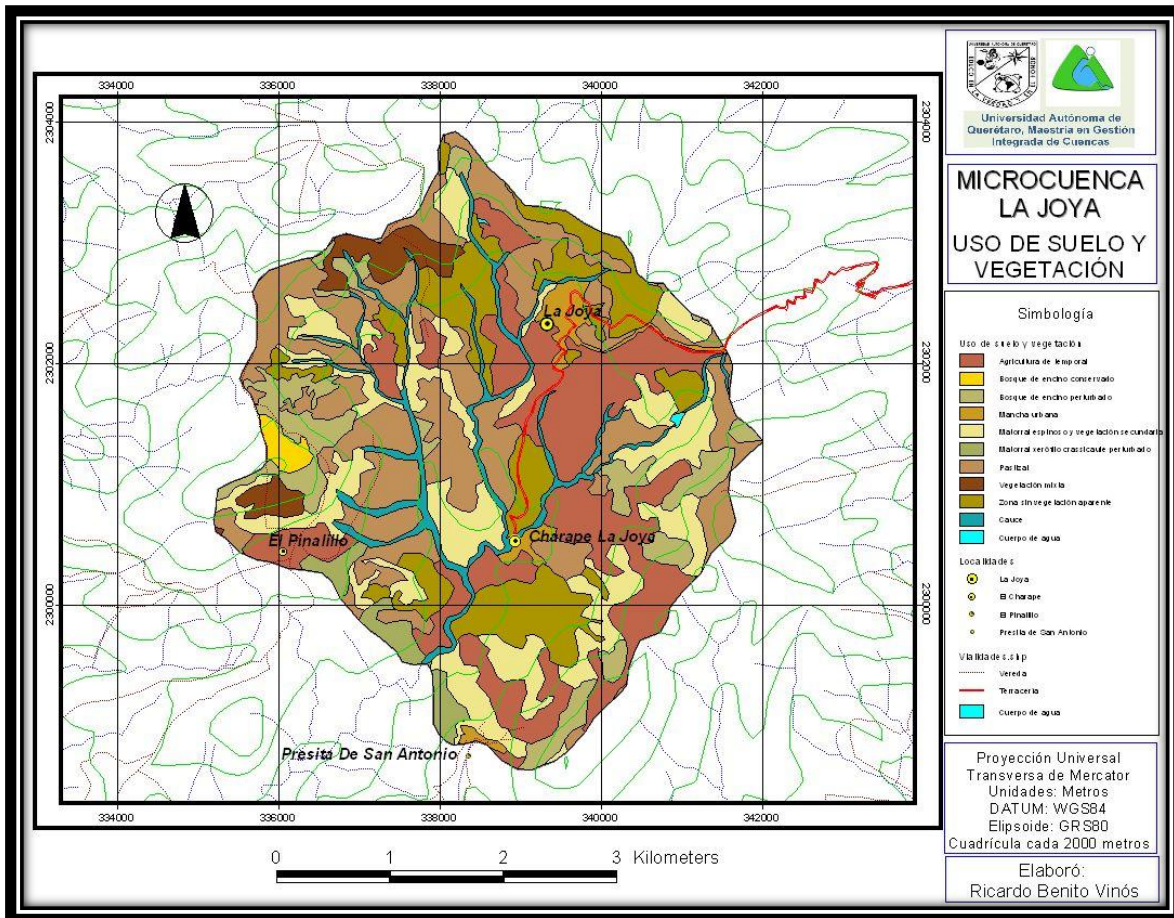


Figura 11. Uso de suelo y vegetación, microcuenca La Joya. (Elaboración propia).

Entre las principales actividades generadoras de alimento e ingreso se encuentran la agricultura y la ganadería de subsistencia. Los principales cultivos son el maíz, frijol y calabaza, que son para autoconsumo. Las principales actividades desempeñadas por las mujeres desde niñas son las relacionadas con

la atención del hogar, atención de los huertos familiares y apoyo con la siembra y la cosecha. En cuanto a los hombres, cuando son niños y jóvenes se dedican principalmente al cuidado del ganado. Los que deciden quedarse en vez de migrar, se dedican a la atención del ganado y de la parcela (Barbosa Briones *et al.* 2009; González Erives 2011).

La cría de animales, principalmente es de bovinos, ovinos y caprinos de los que se obtienen rendimientos muy bajos debido a la escasez de recursos tanto económicos como naturales, y los cuales venden cuando necesitan dinero. La mayor parte del año los bovinos son mantenidos libres en los potreros del ejido y en las partes altas de la microcuenca, donde la vegetación es más espesa y se da crecimiento de pastos, en los meses fríos y secos el pasto escasea y el ganado baja hacia los poblados en busca de agua de los manantiales y los escurrimientos además del rastrojo que les es suministrado. Cuando se establecen los cultivos son regresados a los potreros pues de lo contrario es muy frecuente que brinquen las cercas y dañen los cultivos, provocando esto problemas con los vecinos (Barbosa Briones *et al.* 2009; González Erives 2011).

En cuanto a las principales fuentes de empleo, para los hombres son de albañil, ayudante de albañil y velador en los centros urbanos aledaños a la microcuenca. Algunas mujeres realizan labores de tejido y costura o se emplean como trabajadoras domésticas, también en los centros urbanos. Otras fuentes de ingreso son las remesas provenientes de los familiares que trabajan en Estados Unidos, que generalmente reciben cada quince días y que utilizan principalmente para alimentación, la construcción de la casa, ropa y calzado. También hay subsidios gubernamentales y la venta ocasional de ganado; muy pocas veces venden los productos de la milpa y huertos (Barbosa Briones *et al.* 2009; González Erives 2011; Granados Muñoz 2011).

Todos los habitantes de la microcuenca practican la religión católica. Cada mes va un sacerdote a oficiar la misa. La Joya y Charape cuentan con iglesia, en El Pinalillo utilizan una pequeña construcción para este fin (Barbosa Briones *et al.* 2009; González Erives 2011).

En cuanto a la tenencia de la tierra (Figura 12), el régimen de propiedad es ejidal; de acuerdo con el Registro Agrario Nacional, para La Joya y Charape La Joya la superficie dotada en marzo de 1931 fue de 1,400.88 Ha, de las cuales 870.7 son destinadas a uso común y 479.48 son parceladas, en las que existen derechos de cada titular de aprovechamiento, uso y usufructo, la mayoría son destinadas a actividades agrícolas y pecuarias (Barbosa Briones *et al.* 2009; González Erives 2011; Granados Muñoz 2011). Cada habitante de estas comunidades es al menos propietario del terreno en que se encuentra construida su casa; otros además, son propietarios de parcelas. Todos tienen acceso a las áreas comunes del ejido, pero se le dan mayores libertades a quienes no son dueños de parcela para algunas actividades como la colecta de leña.

En el caso de Pinalillo, que se encuentra en la parte de la microcuenca que corresponde al Estado de Guanajuato, la tenencia de la tierra es particular (Granados Muñoz 2011). No todos los dueños de predios viven en ellos; algunos pertenecen a gente que vive fuera de la microcuenca.



Figura 12. Mapa tenencia de la Tierra de la Microcuenca La Joya (RAN, 2007).

6. Métodos

El proceso de investigación aplicado en el presente trabajo fue de tipo cualitativo, y por el tipo de técnicas empleadas para la recopilación de información el método utilizado fue el etnográfico, ya que se buscó comprender e interpretar la realidad social desde la perspectiva de los actores (Cazau 2011; Martínez Miguélez 2004; Rojas Soriano 1999; Sandoval Casilimas 2000).

El enfoque metodológico parte del planteamiento de los objetivos propuestos, que buscan evaluar la viabilidad de implementar una UMA en la Microcuenca La Joya, como una estrategia adecuada para el mejoramiento de la estructura y función de la unidad hidrológica. A partir de esta premisa, se consideró la siguiente aproximación metodológica:

6.1 Identificación de la problemática social y económica de la microcuenca La Joya que podría ser solucionada desde el esquema de una UMA.

6.1.1 Revisión de antecedentes y recorridos de campo

Se llevó a cabo una revisión de la información disponible y generada para la microcuenca contenida en el Plan Rector de Producción y Conservación, reportes técnicos del CRCC y las tesis de alumnos de la MAGIC. Asimismo bases de datos existentes como los Censos de Población y Vivienda INEGI 2000 y 2010.

Se hicieron recorridos de campo en las cercanías de las comunidades y dos transectos con la finalidad de familiarizarse con la zona de estudio así como de dar oportunidad a los habitantes de las comunidades que mostraran aquellas partes que consideraran importantes para reforzar lo comentado en los talleres.

A partir de esto, se identificaron las necesidades de información correspondiente al ámbito biofísico y socioeconómico que es necesario conocer para comprender el contexto general de la problemática que podría ser abordada por la UMA.

6.1.2 Mapa de actores de la microcuenca

El mapa de actores, mapa social o sociograma, es una representación gráfica de los grupos y organizaciones de un territorio concreto y de las relaciones que se dan entre ellos. Su propósito es representar gráficamente las relaciones de distinto tipo, que están presentes en un momento determinado, entre un conjunto de actores, y aporta a la investigación una perspectiva de lo que está pasando en el momento presente y por dónde deciden los implicados que han de desarrollarse las propuestas de actuación (Alberich 2008; Martín Gutiérrez 1999).

Para realizar el análisis de actores se elaboró un mapa social para la microcuenca, en el que además de los habitantes de las tres comunidades, se incluye a los actores externos con mayor actividad o influencia dentro de ella. Se identificaron los participantes más relevantes en este caso en la microcuenca, y se dividieron en tres grupos, a cada uno de los cuales se le asignó una figura de acuerdo con el siguiente criterio: triangular para representar a las instituciones y ámbitos del poder, rectangular para representar a los agentes, entidades y colectivos sociales y circular para los grupos de población, los cuales fueron unidos mediante diferentes tipos de línea dependiendo del tipo de relación existente entre ellos, una relación fuerte se indicó con una línea continua gruesa, una relación normal con una línea continua delgada, una débil con línea discontinua, una conflictiva con una línea continua delgada con varias "x" sobre ella, y finalmente, si la relación fue inexistente, no se puso ningún tipo de unión, se dejó en blanco; se pueden utilizar flechas en caso de que la relación sea

unidireccional. El propósito de dicho análisis fue comprender las formas de las relaciones entre actores y ver las posibles reformulaciones de las mismas. El análisis fue de tipo cualitativo (Alberich 2008; Martín Gutiérrez 1999).

6.1.3 Talleres participativos

La planificación participativa es un proceso de orientación y organización, para que la población que reside dentro de una unidad hidrográfica se reúna, y con la ayuda de facilitadores identifique los problemas y necesidades de interés mutuo. Es un proceso para definir un plan de acción que conduzca a resolver los problemas y buscar beneficios medibles para las familias, los individuos y los grupos localizados en la cuenca y en las áreas de influencia (Hernández 1997).

El objetivo principal del diagnóstico participativo es apoyar los miembros de la comunidad para una mejor evaluación de su situación y en la identificación de las metas más importantes y urgentes que se buscarán con la acción colaborativa. Otro objetivo es obtener información sobre la percepción de la situación ambiental, social y económica del entorno. Debe haber un equilibrio entre la amplitud y la especificidad en la evaluación inicial. El ejercicio debe ser lo suficientemente abierto como para permitir que la población local revise los aspectos más importantes de su situación, pero al mismo tiempo lo suficientemente centrado en cuestiones ambientales como para que comprendan la relación existente entre el manejo de recursos naturales y las condiciones socioeconómicas (FAO 1998).

Las actividades con que se debe iniciar son la detección de problemas a través del diagnóstico participativo y la evaluación ambiental de cada comunidad. La búsqueda a la solución de los problemas detectados en los talleres y en las evaluaciones de campo es la clave para el éxito de la gestión de cuencas. También se debe diseñar por la misma población, un sistema de seguimiento y

evaluación de las decisiones conjuntas e introducir cambios para mejorar los resultados. (Hernández 1997; FAO 1998).

El proceso del taller participativo tiene cuatro etapas. La primera es el encuadre, que permite identificar y relacionar personalmente a los participantes, plantear los objetivos y metas del taller, proponer y discutir una metodología y una agenda de trabajo para lograr esos objetivos y alcanzar esas metas. Para esto último, se definen los tiempos que se dedicará a cada uno de los momentos acordados y se estimula a los participantes para que pongan su mejor empeño en las tareas propuestas. La segunda es el diagnóstico de la situación, que es el eje del trabajo. La tercera etapa consiste en identificar y analizar qué líneas de acción pueden transformar la situación presente en una situación deseada de acuerdo con los objetivos y metas trazados. En esta etapa, además, se examina la viabilidad y conveniencia de cada una de las alternativas de acción identificadas y formuladas. Finalmente en la cuarta y última etapa, se estructura y concierta el plan de trabajo que llevará a la práctica las acciones ya definidas en la etapa previa (Maass y Cotler 2007; Sandoval Casilimas 2000). Para los efectos de este trabajo únicamente se consideraron las primeras tres etapas, ya que la finalidad era percibir el punto de vista de los habitantes de cada una de las tres comunidades respecto de sus problemas y alternativas de solución.

Con la finalidad de contar con una base adecuada para poder comprender e interpretar la información estadística que se pueda obtener referente a las comunidades de la microcuenca y sus habitantes, se llevaron a cabo dos talleres participativos en cada una de las tres comunidades. El primero de ellos para escuchar la problemática percibida directamente de las personas que en ellas habitan y las causas de la misma; el segundo para escuchar las propuestas de solución para cada uno de los problemas. Además, puesto que el presente trabajo

tiene un enfoque de cuencas y en la microcuenca se cuenta con la presencia del CRCC, se indagó sobre la percepción que tiene la gente de lo que es una cuenca.

6.1.4 Entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas representan un método de recolección de datos que consiste en una conversación entre dos personas, un entrevistador y un informante o entrevistado, dirigida y registrada por el entrevistador con la finalidad de obtener el punto de vista sobre un tema definido mediante preguntas están definidas previamente, pero que no se realizan en un orden estricto ni específico, sino que se adecúan a la forma en que se va dando la conversación, de manera que se puede cambiar el orden en que se formulan y el énfasis que se pone en cada una de ellas para adaptarse a cada persona entrevistada. Su aplicación se relaciona con el interés de obtener una visión subjetiva de los actores sociales y su opinión respecto de alguna temática específica (Blasco Hernández y Otero García 2008; Cazau 2011; Díaz y Andrés Ortiz 2005).

En este estudio, se aplicaron dos entrevistas semiestructuradas. Una se dirigió a los actores externos con el propósito de conocer su percepción respecto a la problemática socioambiental de la microcuenca y sobre la pertinencia de una UMA como opción que contribuya a resolver dicha problemática. La selección de dichos actores se hizo con base en aquellas personas que tienen una participación activa en la microcuenca a través del CRCC (Anexo 1).

Otra se dirigió a los habitantes de las comunidades de la microcuenca con el fin de percibir su punto de vista en cuanto a ocho aspectos relacionados con la fauna y flora existentes: 1) su cantidad actual y si incrementa o disminuye; 2) los usos que le dan; 3) los beneficios que aporta; 4) los perjuicios que trae consigo; 5) la fauna como una opción para generar ingresos; 6) el impacto de la ganadería en

el medio; 7) la fauna como alternativa a la ganadería, y 8) aprovechamiento de algunas especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (categorías de riesgo de las especies nativas de flora y fauna silvestres) (Anexo 2).

Las entrevistas para identificar esta percepción se llevaron a cabo en dos días de trabajo. En el primero se entrevistó a quince personas de La Joya, en el segundo día de entrevistas se entrevistó a siete personas de El Pinalillo y finalmente se hicieron las entrevistas en Charape a cuatro personas.

La selección se hizo al azar, abordando a personas de cada una de las tres comunidades, asegurándose de que la final los diferentes sexos y grupos de edad estuvieran representados. Para este tipo de entrevista es difícil determinar con anticipación el número de personas que es necesario entrevistar, ya que no se busca una representación estadística sino comprender el discurso acerca del objeto de estudio. Lo realmente importante es el contenido y la calidad de la información. Se dejó de hacer entrevistas cuando se llegó al punto de saturación de la información, es decir el punto en el cual realizar entrevistas adicionales no aportó nada nuevo a la información que ya se tenía (Rojas Soriano 1999; Sandoval Casilimas 2000).

Para procesar la información obtenida en campo, primero se transcribió la información (Anexos 3 a 5). Se agruparon las respuestas obtenidas de acuerdo con su similitud para cada uno de los aspectos abordados durante la entrevista. Después se agrupó en temas más generales a partir de los cuales se generaron cuadros de resumen. Finalmente se hizo un análisis descriptivo. Debido a lo flexible del formato de entrevista, la cantidad de información proporcionada por las diferentes personas en los diferentes temas tratados fue diferente, no se tuvo una respuesta de cada persona para cada tema, sino que la cantidad de respuestas

obtenidas para cada tema fue variable (Cazau 2011; Rojas Soriano 1999; Sandoval Casilimas 2000; Valles Martínez 1999),

6.2 Especies susceptibles de aprovechamiento en una UMA

6.2.1 Recopilación de información de flora y fauna del área de estudio

Se consultaron trabajos florísticos y faunísticos generados tanto en la zona de estudio como en áreas aledañas a la microcuenca (Barbosa Briones *et al.* 2009; Guerrero Martínez *et al.* 2003; López Ramírez 2011; Municipio de Querétaro 2002; R. F. Pineda López y Hernández Sandoval 2000; R. Pineda López *et al.* 2008; Rosas Navarro 2008).

.Así mismo se consultaron otros trabajos para el Estado de Querétaro, y se analizaron mapas de distribución potencial de distintas especies, que podrían distribuirse en la zona de estudio (Dixon y Lemos Espinal 2010; Gutiérrez García *et al.* 2007; R. Pineda López 2010; Tinoco Navarro 2005).

La información anterior fue complementada con los datos obtenidos de las entrevistas aplicadas a distintos actores de la cuenca para la elaboración de listados de las diferentes especies con distribución potencial en el área de estudio.

6.2.2 Identificación de especies susceptibles de aprovechamiento mediante el esquema de UMA

Se llevó a cabo una revisión de cada especie de flora y fauna registrada en los listados anteriormente generados, para identificar aquellas susceptibles a aprovechamiento dentro de esquema de UMA. Los criterios considerados fueron:

1. La importancia que tiene la especie y sus requerimientos de hábitat (espacio, alimento, depredadores, confinamiento, etc.) en términos de la conservación de los ecosistemas de la microcuenca.
2. El status que presenta la especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, atendiendo las limitantes señaladas por la norma, y la Ley de General de Vida Silvestre.

En el caso de plantas, el Artículo 1° de la Ley General de Vida Silvestre indica que:

“El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo”.

Para las especies animales, en el caso de que la especie se presente en la NOM, no podrá ser aprovechada en vida libre, esto es, bajo el concepto de UMA extensiva. En caso de que se establezca una UMA con una especie con categoría en dicha NOM, el técnico responsable de la UMA y de la elaboración del plan de manejo debe acreditar que es un experto en la especie en cuestión, además, en un momento dado pudiera considerarse como prioritaria o importante para su aprovechamiento con el concepto de UMA, en el entendido de que esto implica una mejoría del hábitat para dicha especie.

3. Se consideró el registro de UMAs previamente establecidas o viables de aprovecharse que señala SEMARNAT, y que ya poseen algún plan de manejo en la página de Internet de dicha institución.
4. A partir de esta revisión, se llevó a cabo un análisis sobre el cual se identificaron criterios de carácter social, ambiental, económico y legal, que tienen importancia en términos de la implementación de una UMA.

6.3 Aspectos a considerar para la implementación de una UMA dentro del contexto del manejo integrado de cuencas

Se determinaron los aspectos a considerar para el establecimiento de una UMA a partir de la revisión de los expedientes de las UMA registradas ante la Delegación de SEMARNAT en Querétaro, de un taller con actores externos y de la información obtenida de la visita a siete UMAs (Cuadro 3):

Cuadro 3. Relación de las siete UMAs visitadas.

UMA	Propiedad	Manejo	Aprovechamiento
Los del Carrizal	Ejidal	Extensiva	Cinegético de venado cola blanca
Calixto	Privada	Extensiva	Observación de aves
Planta Madre	Privada	Extensiva	Vivero y propagación de cactáceas
Los Xitales de San Miguel	Privada	Intensiva	Reproducción y propagación de sotol
Las Charrascas	Privada	Extensiva	Cinegético de venado cola blanca
Tierra de Jaguares	Privada	Extensiva	Cinegético de venado cola blanca, jabalí de collar y guajolote silvestre
Mocoque Chuveje	Privada	Extensiva	Ecoturismo, observación de aves, propagación venado cola blanca

A partir de esta revisión, se llevó a cabo un análisis sobre el cual se identificaron criterios de carácter social, ambiental, económico y legal, que tienen importancia en términos de la implementación de una UMA.

Se organizaron los criterios con base en el método propuesto por (Bosshard 2000), quien propone la creación de un árbol jerárquico con criterios y sub-criterios

organizado a partir de principios, con lo que se obtiene una lista organizada y jerarquizada de verificación de criterios.

Cada uno de los criterios y sub-criterios identificados, fueron evaluados en términos de su relevancia para la estructura y función de una cuenca. Con base en ello, se priorizaron en función de la viabilidad de su aplicación dentro del contexto del manejo integrado de cuencas, y se generó una propuesta metodológica a seguir para poder evaluar la implementación de una UMA dentro del ámbito de una cuenca hidrográfica.

6.4 Evaluación de la viabilidad para implementar una o varias UMA en la microcuenca La Joya dentro del contexto del manejo integrado de cuencas

A partir del listado de criterios anteriormente determinados, se llevó a cabo un análisis respecto a la aplicación y evaluación de los mismos, considerado las condiciones socioambientales presentes en la microcuenca de estudio.

Se hizo una revisión de la literatura para identificar los requerimientos que cada especie presente con potencial de aprovechamiento tiene para los criterios seleccionados.

Mediante los resultados obtenidos para las condiciones sociales, ambientales y de manejo existentes en la microcuenca, se determinó de acuerdo con los requerimientos identificados, cuáles de las UMA consideradas cumplen o se adaptan a las condiciones identificadas.

Finalmente se evaluaron los requerimientos e impacto que la o las UMA seleccionadas pueden tener en los diferentes aspectos considerados en el principio ambiental.

7. Resultados y discusión

7.1 La problemática social y económica de la microcuenca La Joya y su relevancia para la implementación de una UMA

Morin (1999), ha planteado que los saberes están cada vez más divididos, desunidos y compartimentados y, en contraste, los problemas son cada vez más polidisciplinarios, transversales y multidimensionales. Afirma también que ha habido una hiperespecialización de las disciplinas concentradas únicamente en sí mismas, lo que ha provocado que las mentes formadas en estas ciencias pierdan las aptitudes para contextualizar sus saberes. Tal hiperespecialización ha impedido incluso, tratar correctamente los problemas particulares que sólo pueden ser planteados y analizados dentro de su entorno global.

Dado el planteamiento anterior, el reto desde la perspectiva de la gestión y el manejo integrados de cuencas, que requieren un enfoque multidisciplinario, fue el hacer un análisis lo más amplio posible de una situación que tiene implicaciones ambientales, sociales, económicas y legales como lo es la implementación de una UMA.

En el territorio de la microcuenca La Joya se encuentran tres localidades: La Joya, Charape y El Pinalillo. La dinámica social y económica es diferente en las tres localidades, y se encuentra vinculada con formas de organización distintas, la historia de intervención en cada una de las localidades, y diferentes formas de acceso, manejo y apropiación de los recursos naturales (Granados Muñoz 2011; González Erives 2011).

Por ello, para tener una mejor perspectiva del panorama social y económico, aspectos necesarios a considerar para evaluar la viabilidad de

implementar una UMA en la zona de estudio, se llevaron a cabo distintos análisis que complementaron la información ya existente, cuyos resultados se presentan en los apartados siguientes.

Se comenzó por presentar la condición social y un diagnóstico económico de la microcuenca. Los análisis partieron del vínculo que existe entre la pobreza y la degradación ambiental (conceptos descritos previamente) a partir de los cuales surge un conflicto socioambiental, cuya principal manifestación es un abuso en la utilización de los recursos naturales y áreas comunes mediante un sobrepastoreo ocasionado por la ganadería, lo que a su vez es causa de conflicto y ocasiona mayor degradación, con lo que se cae en una situación de un círculo que se retroalimenta de manera negativa. La situación de pobreza está vinculada con una comodidad o conformidad incentivada por la actitud paternalista de las diferentes instancias gubernamentales mediante el otorgamiento de apoyos (Figura 13).

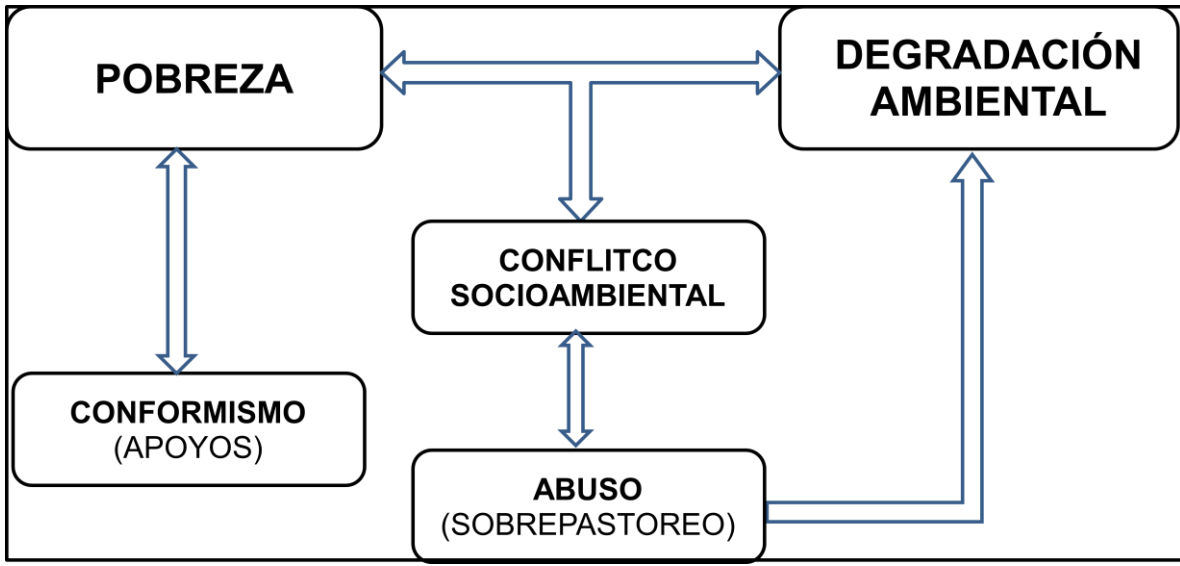


Figura 13. Problemática social, económica y ambiental de la microcuenca La Joya.

7.1.1 Condición social de la microcuenca.

A partir de los datos del Censo de Población y Vivienda 2010, de las entrevistas y talleres, así como revisión bibliográfica, se obtuvo una perspectiva sobre la situación imperante en la microcuenca en varios aspectos que reflejan las condiciones en las que viven sus habitantes.

JEFATURA EN EL HOGAR

En las comunidades de la microcuenca, según datos del INEGI, predominan los hogares con jefatura masculina⁴, el 85% de las viviendas tienen este tipo de jefatura (83% en La Joya, 88% en Charape y 87% en El Pinalillo), y en ellos habita el 87% de la población (83% en La Joya, 89% en Charape y 92% en El Pinalillo). En los demás hogares la jefatura es femenina. Para las comunidades con 1 a 499 habitantes de Querétaro el 77% de los hogares tienen jefatura masculina y 78% de las de Guanajuato.

Según comentó el entrevistado 3 «*son una comunidad machista*», situación que puede no llamar la atención, ya que México es catalogado como un país en el cual impera el machismo⁵ (Orozco 2008), pero que puede cobrar relevancia al existir una cantidad mayor al promedio de hogares con jefatura masculina, aunque también a decir del mismo entrevistado, hay mayor participación de las mujeres de las dos comunidades de Querétaro en las diferentes actividades de intervención que se están llevando a cabo en la microcuenca.

⁴ El INEGI define Hogares censales con jefatura masculina como: Hogares en viviendas particulares habitadas donde el jefe es hombre, y aquellos con jefatura femenina como aquellas donde el jefe es mujer.

⁵ El machismo se define como una desigualdad de poder dirigida por quien lo detenta en el seno de la familia, el hombre en el caso de la sociedad mexicana, al hacer valer sus “derechos” a costa del sacrificio de su mujer y de sus hijos (Orozco 2008).

EDUCACIÓN

La educación, junto con la salud, está considerada por la OECD como parte de una de las cinco capacidades importantes en las que se debe intervenir para la reducción de la pobreza, las capacidades humanas según se expuso más arriba al hablar de esta condición. El saber leer y escribir facilita la comunicación con otros, lo que es crucial para la participación social y política. Para el caso específico de las mujeres es considerada como el aspecto más importante para combatir la pobreza y algunas de sus consecuencias más importantes como las enfermedades (el SIDA particularmente) y la fertilidad elevada (OECD 2001).

La Joya y Charape comenzaron con la educación primaria en 1970 y 1971 respectivamente; en El Pinalillo fue en 1980. El nivel preescolar comenzó en Charape en 1998. La educación secundaria comenzó en el año 2000 en Charape, en el 2003 en La Joya y hasta muy recientemente, en el 2011 en El Pinalillo. No se cuenta con niveles superiores de educación, quienes quieren seguir estudiando, deben desplazarse a Santa Rosa Jáuregui o Querétaro.

El grado promedio de escolaridad es de casi 5 años, Charape tiene la más alta con 5.18 años y la población femenina tiene casi un año más que la masculina (5.64 vs 4.79); para el caso de La Joya y El Pinalillo es prácticamente idéntico para las poblaciones masculina y femenina, El 5.6% de la población de 8 a 14 años no sabe leer ni escribir, casi todos son de La Joya y ninguno de El Pinalillo. El analfabetismo en la población de 15 años y más es del 15%, casi igual en cada una de las tres comunidades.

Destaca que, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la asistencia a la primaria es del 100%. Hay una caída importante en lo referente a la educación secundaria, a la que asisten sólo dos terceras partes de

los jóvenes de la microcuenca en esta edad, sobre todo en El Pinalillo, comunidad en la que únicamente el 22% de los jóvenes de 12 a 14 años asiste, situación que se esperaría que cambie para mejor ahora que ya tienen su secundaria. Destaca Charape, con un 93% de asistencia a secundaria, toda la población masculina asiste.

No existe en la microcuenca el nivel de educación superior, aún así hay un 30% de asistencia de jóvenes de 15 a 17 años a ese nivel. Es notable el caso de Charape, que después de tener la mayor asistencia a secundaria, únicamente el 18% de jóvenes cursa nivel de educación superior y, al igual que para El Pinalillo, ninguno es hombre; la única comunidad con población masculina que cursa este nivel educativo proviene de La Joya (Cuadro 4, Gráfica 2).

Más allá de las cifras anteriores, es importante ver la calidad del servicio educativo que se recibe. En los talleres participativos realizados con las comunidades, se mencionó que aunque los maestros vienen del Consejo Nacional de Fomento Educativo (Conafe), son estudiantes, no maestros federales, su asistencia es irregular y se presentan conflictos entre ellos; además, hay una carencia de material para el trabajo escolar. Debido a esta falta de maestros solamente hay dos grupos, y cada grupo va tres horas a la escuela (González Erives 2011).

El problema de la educación trasciende la microcuenca. Una situación que se presenta con frecuencia en muchos países con economías emergentes, es que son pocos los niños que se gradúan de secundaria y muchos incluso no terminan la primaria. Además de los costos que implica la asistencia a la escuela (aunque la educación sea gratuita), está el costo de oportunidad, mientras los niños están en la escuela, dejan de participar en otras actividades que pueden generar ingresos para la familia (Epstein y Yuthas 2012).

Cuadro 4. Asistencia a la escuela por grupo de edad y comunidad.

	Edad			
	3 a 5 Preescolar	6 a 11 Primaria	12 a 14 Secundaria	15 a 17 Preparatoria
La Joya	57% ¹	100%	67%	47%
Masculina	57% ²		80%	44%
Femenina	57% ³		57%	50%
Charape	38%	100%	93%	18%
Masculina	50%		100%	0%
Femenina	33%		89%	40%
El Pinalillo	80%	100%	22%	11%
Masculina	67%		20%	0%
Femenina	100%		25%	33%
Total	56%	100%	67%	30%
Masculina	58%		69%	19%
Femenina	53%		65%	44%

¹Cantidad de niños de 3 a 5 años que asisten a la escuela del total de niños de esa edad en la comunidad.

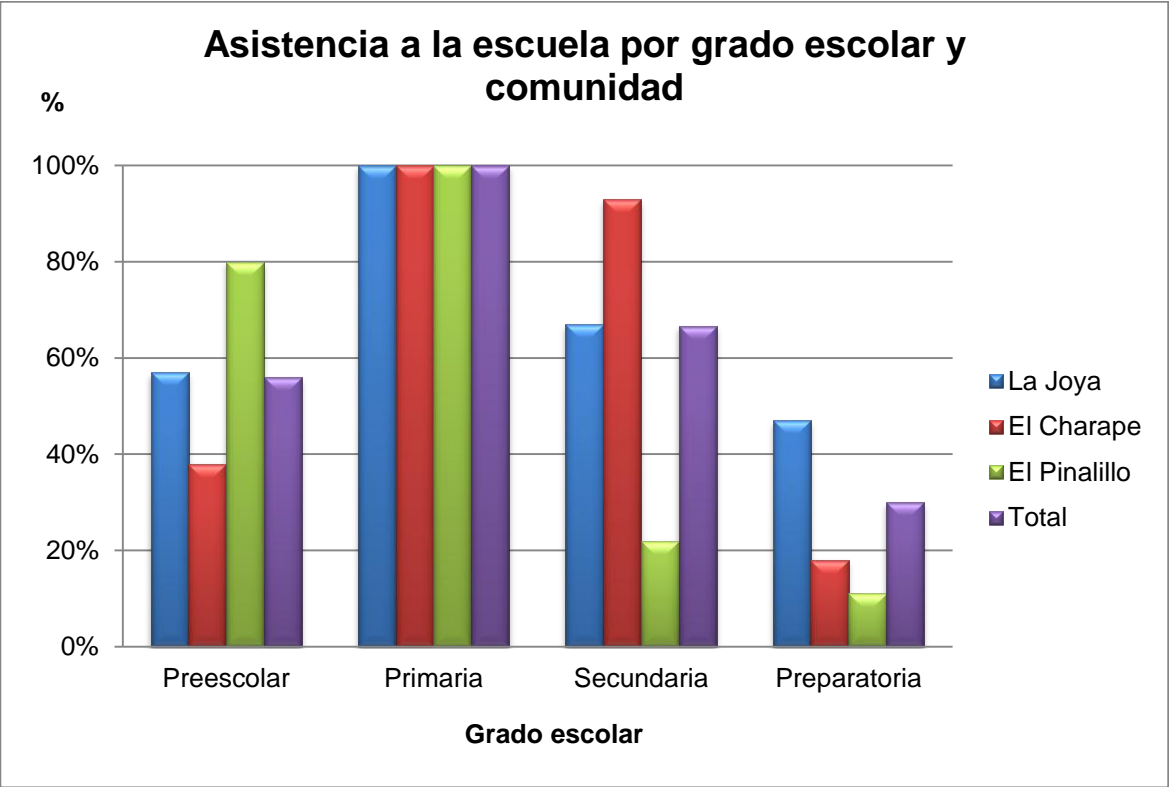
²Cantidad de hombres de 3 a 5 años que asisten a la escuela del total de hombres de esa edad en la comunidad.

³Cantidad de mujeres de 3 a 5 años que asisten a la escuela del total de mujeres de esa edad en la comunidad.

El informe *Panorama Educativo 2012* de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)⁶ arrojó que México ocupa el último lugar en la expectativa de graduación en el bachillerato con 47%, pero alcanza el tercer lugar en cuanto al número de *ninis* (jóvenes de 15 a 29 años de edad que ni estudian ni trabajan) y el undécimo en lo que se refiere a tasa de desempleados con educación universitaria; México es un país en el que las tasas más altas de desempleo las tienen los más educados, es la única nación con esas características (Avilés 2012). En contraparte, se menciona que para los países de la OCDE las tasas de desempleo para los graduados de educación superior

⁶ En este trabajo, dicha Organización se cita con sus siglas en inglés, OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) por haber sido este el idioma de la fuente consultada.

continuaron siendo mucho más bajas y las brechas en ingresos entre las personas con educación superior y aquellas con niveles educativos más bajos no sólo continuaron siendo sustanciales durante la recesión global, sino que crecieron aún más (OECD 2012).



Gráfica 2. Porcentaje de niños por comunidad que asisten a los diferentes grados escolares.

Si bien en el nivel básico, es claro que tener más educación ayuda a las personas a evitar el desempleo y a permanecer empleadas (OECD 2012), lo que necesitan los estudiantes de comunidades marginadas como las que nos ocupan no son más habilidades académicas, pues unos pocos años más en la escuela no necesariamente van a mejorar significativamente sus oportunidades, sino el desarrollo de habilidades para la vida que les permitan mejorar sus perspectivas

financieras y bienestar (Epstein y Yuthas 2012). La educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo, ¿de qué sirve la educación si no es puesta en práctica para cambiar al mundo? (Freire 1970).

Los medios más efectivos para promover la adquisición de los conocimientos, habilidades y actividades necesarios para facilitar un proceso de manejo de cuencas, participativo e integrado, son la educación de los adultos y el aprendizaje mediante experiencias, incluyendo métodos de aprendizaje interactivos seguidos de la aplicación práctica (FAO 1998).

Hablando en términos más generales, el sistema educativo actual es considerado como poco adecuado por varias personas alrededor del mundo. De acuerdo con Freire (1997) no fomenta el gusto por el estudio en los alumnos, y más que permitirles desarrollarse como personas, los somete a un proceso de “domesticación”. Existen diferentes enfoques sobre cómo llevar a cabo el proceso educativo, como el de las escuelas Waldorf, en las que la educación está basada en la actividad física y el aprender haciendo, y no cuentan con computadoras, ya que consideran que la enseñanza debe ser una experiencia humana, y la tecnología es una distracción cuando lo que se necesita es alfabetización, aritmética y pensamiento crítico (Richtel 2011).

Al considerar lo anterior, la interrogante planteada por el entrevistado 3, sobre «¿qué futuro hay para los niños?» lleva a pensar que una actividad como la implementación de una UMA puede tener un impacto muy favorable en su educación al brindarles una opción para su aprendizaje y cultura. En lo referente al aprendizaje, pues el individuo aprende a través de las situaciones que se presentan en su vida, por medio de sus experiencias para generarlo. En cuanto a la cultura porque proporciona un ambiente favorable para el arraigo de la misma. (Freire 1997):128 nos brinda un excelente ejemplo proveniente de un Proyecto de

Educación de Adultos sobre este punto relacionado con la naturaleza y la cultura: *«Las plumas son de la naturaleza en cuanto están en el pájaro. Después que el hombre mata el pájaro, saca sus plumas y las transforma con el trabajo, ya no son naturaleza. Son cultura»*

SALUD

Otro rubro en el que se presentan carencias es en el de la derechohabencia a servicios de salud. Según datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, sólo el 73% de los habitantes de la microcuenca son derechohabientes. El 96.5% del seguro es obtenido mediante el Seguro Popular o el Seguro Médico para una Nueva Generación (SMNG), y el 3.5% restante es derechohabiente del IMSS. El Pinalillo es la comunidad más deficitaria en este aspecto con sólo el 63% de sus habitantes afiliados, todos ellos al Seguro Popular o el SMNG.

La salud y subsistencia son aspectos que se ven seriamente amenazados en las áreas rurales por la degradación de la tierra, deforestación y contaminación del agua, razón por la cual se requiere un acceso a un servicio de salud de buena calidad que provea tanto de atención preventiva como curativa (Martínez Alier 1991; OECD 2001). En 1986 se construyó en La Joya el Centro de Atención Familiar (CAF), es la única comunidad que cuenta con una instalación de este tipo, aunque en las tres comunidades hay visita de doctores por parte de las caravanas de salud. En el caso de La Joya y Charape las vistas son cada quince días aproximadamente, en El Pinalillo cada mes, hay carencias de medicamentos y la atención es muy deficiente en cuanto al trato recibido.

No hay servicio de recolección de basura ni contenedores para la misma, por lo que hay mucha tirada. Queman la que se puede. Además de la solicitud de

un servicio de recolección, la solución propuesta va encaminada a una acción comunitaria de recolección y separación para su reutilización o disposición adecuada.

La contaminación ambiental generada por la basura puede ser un problema si no se atiende de manera eficaz en caso de que la UMA que se implemente implique la afluencia de visitantes. No sería congruente desarrollar un proyecto para el cual una de sus finalidades es la preservación del ambiente y que éste se encuentre contaminado con basura. Si bien la gente de las comunidades está consciente de este problema y buena parte de la solución está más allá de su capacidad para resolverlo, siempre puede ser de ayuda hacer énfasis en el aspecto de la educación ambiental mediante algún tipo de capacitación, que no sólo será útil para los habitantes, sino un aspecto necesario para concientización de visitantes en el caso de la implementación de la UMA.

VIALIDADES Y TRANSPORTE

El mal estado del camino y la falta de transporte público agravan los problemas anteriores. Ante la falta de mantenimiento que tiene el camino, la gente de las tres comunidades propuso organizarse entre todos y hacer faenas para arreglarlo como una alternativa de solución viable a este problema.

7.1.2 Diagnóstico económico

Las tres comunidades que se encuentran en la microcuenca tienen un muy alto grado de marginación; para el caso de La Joya y Charape, son consideradas como las comunidades con mayor atraso en el desarrollo del Municipio de Querétaro (R. F. Pineda López *et al.* 2011).

De acuerdo con la OECD (2001), que ha definido las dimensiones esenciales de la pobreza a través de las distintas capacidades personales y familiares en las cuales se debe intervenir para la superación de la misma, las capacidades económicas hacen referencia a la capacidad de generar ingresos, consumir y tener bienes.

Las opciones de ingreso para los habitantes de la microcuenca son escasas. Las principales son el empleo, la ganadería de subsistencia, la agricultura y los subsidios. Otra fuente importante de dinero para sus habitantes es el proveniente de las remesas enviadas por sus familiares migrantes (Barbosa Briones *et al.* 2009).

EMPLEO

El empleo representa una fuente de ingreso para la tercera parte de la población de la microcuenca. Del total de habitantes, 253 (71.1%) tienen 12 años o más y son considerados como aptos para trabajar y por lo tanto potencialmente participantes en la población económicamente activa (PEA)⁷. De éstos, sólo 91 (36%), están ocupados⁸, y la mitad de ellos (50.5%) pertenecen a La Joya, que es la comunidad con mayor porcentaje de población empleada, con 42.2% del total. Charape La Joya y Pinalillo tienen 38.5% y 18.9% de su población empleada respectivamente (Cuadro 5) (INEGI 2010).

⁷ El INEGI define la PEA como: Personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia.

⁸ El INEGI define la Población ocupada como: Personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron pero sí tenían trabajo en la semana de referencia.

Cuadro 5. Datos de población y económicos para las tres comunidades.

PARÁMETRO	LA JOYA	% ¹	% ²	CHARAPE	% ¹	% ²	PINALILLO	% ¹	% ²	TOTAL	%
Población total	156		43.8%	125		35.1%	75		21.1%	356	
Población masculina	83	53.2%	45.4%	61	48.8%	33.3%	39	52.0%	21.3%	183	51.4%
Población femenina	73	46.8%	42.2%	64	51.2%	37.0%	36	48.0%	20.8%	173	48.6%
Personas de 12 a 130 años de edad.	109	69.9%	43.1%	91	72.8%	36.0%	53	70.7%	20.9%	253	71.1%
Hombres de 12 a 130 años de edad.	56	67.5%	42.7%	47	77.0%	35.9%	28	71.8%	21.4%	131	71.6%
Mujeres de 12 a 130 años de edad.	53	72.6%	43.4%	44	68.8%	36.1%	25	69.4%	20.5%	122	70.5%
Población ocupada	46	42.2%	50.5%	35	38.5%	38.5%	10	18.9%	11.0%	91	36.0%
Población masculina ocupada	37	66.1%	45.7%	34	72.3%	42.0%	10	35.7%	12.3%	81	61.8%
Población femenina ocupada	9	17.0%	90.0%	1	2.3%	10.0%	0	0.0%	0.0%	10	8.2%
Población desocupada	4	3.7%	80.0%	1	1.1%	20.0%	0	0.0%	0.0%	5	2.0%
Población masculina desocupada	4	7.1%	80.0%	1	2.1%	20.0%	0	0.0%	0.0%	5	3.8%
Población femenina desocupada	0	0.0%	---	0	0.0%	---	0	0.0%	---	0	0.0%

¹Porcentaje respecto del total de población de la comunidad.

²Porcentaje respecto del total de población de la microcuenca.

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 INEGI.

La proporción de hombres empleados es similar a lo mencionado arriba para el total de habitantes. Sin embargo, en el caso de las mujeres, 9 de las 10 ocupadas pertenecen a La Joya. En cuanto a la población desocupada⁹, 4 de los 5 que buscan empleo pertenecen a La Joya.

En concordancia con los datos anteriores, la mayor cantidad de los ingresos en La Joya son los generados por los hombres que trabajan de albañiles (35.5%) y los ayudantes de albañil (14.5%); el segundo nivel se encuentra el ingreso generado por las remesas (9.9% del ingreso total), provenientes de las personas

⁹ El INEGI define Población desocupada como: Personas de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia.

que laboran en Estados Unidos, posteriormente del trabajo generado por mujeres que hacen trabajo doméstico en la ciudad (6.7%), y de las familias que son beneficiados de proyectos federales como el programa de oportunidades, vivir mejor y Procampo con porcentajes de 4.1 al 4.9% de los ingresos totales . El resto de las actividades generan menos del 3%, siendo que la venta de animales que se mantiene para capital (vacas, borregas, chivas) representa el 2.5, 1.7 y 0.9% respectivamente, sin tener mayor relevancia como ingreso, pero que representa una estabilidad de vida mientras se les mantiene (Hernández Sánchez 2010).

Para el caso de Charape, la fuente principal de ingreso son las remesas de los migrantes que representan el 44% del ingreso total, seguido de el ingreso generado por el trabajo de albañil (12.7%) y ayudantes de albañil (12.6%); posteriormente las familias que son beneficiados de proyectos federales como el programa de oportunidades, que representa el 9.7% y Procampo el 4%. El resto de las actividades generan menos del 3%. La venta de animales que se mantiene para capital (chivas y borregas) y representa el 0.5 y 0.6% respectivamente (Hernández Sánchez 2010).

Además de los datos anteriores, como resultado de los talleres realizados con los habitantes para percibir la problemática que ellos consideran como importante, ésta comunidad fue en la única que se mencionó directamente el empleo y fue como el problema primordial; en el Caso de El Pinalillo se mencionó como una de las causas para varios de los problemas mencionados (Cuadro 6).

Entre las propuestas para mejorar en este rubro, se mencionaron en particular la venta de diversos productos elaborados a partir de insumos de la misma microcuenca (como dulces de calabaza y biznaga, chilacayote, semilla de calabaza y garapiñados) y empleo para las mujeres con labores de costura, tejido

y bordado. En términos generales mencionaron la generación de fuentes de empleo de cualquier tipo.

Cuadro 6. Percepción de la problemática por comunidad¹.

La Joya	Charape	Pinalillo
Empleo	Agua	Agua
Caminos y transporte	Cosecha	Camino
Agua y deforestación	Camino	Cosecha
Cosecha	Contaminación	Salud
Salud	Iglesia	Vivienda
Organización	Educación	Educación
Iglesia	Organización	Transporte
Contaminación ²	Ambiental	
	Servicios públicos	

¹Orden de prioridad establecido por los habitantes de cada comunidad.

² Se refiere a la basura y su recolección

Esta necesidad de generar ingresos puede ser un incentivo importante para formar grupos de trabajo. El CRCC, la ONG Agencia de Desarrollo Sierra Gorda o ambas deben, en la medida de lo posible, apoyar algunas de estas iniciativas con la finalidad de fomentar el trabajo en conjunto, al menos entre aquellos habitantes que estén motivados en este sentido. Es conveniente que las actividades que se emprendan sean a pequeña escala, con una inversión inicial baja y que tengan como mercado la venta local o los poblados cercanos. Aunque el ingreso obtenido no sea elevado, a esta escala podrán llevarse a cabo y con un riesgo bajo (FAO 1998; Giraldo 2009). Este tipo de actividades podrá ser de gran utilidad al momento de implementar una UMA, pues los habitantes que participen ya habrán adquirido experiencia en el área de generación de ingresos y rentabilidad de UMA.

GANADERÍA DE SUBSISTENCIA

La ganadería es una actividad preponderante en la microcuenca. Se considera como una forma de ahorro, y los animales, bovinos, ovinos y caprinos, son vendidos cuando hay necesidad de dinero (Giraldo 2009; González Erives 2011). Generalmente los ovinos y caprinos son pastoreados por niños y jóvenes; los bovinos se mantienen en potreros. En la época en que escasea el forraje son alimentados con los esquilmos de la cosecha. Los animales de traspatio, como gallinas, guajolotes y conejos son para autoconsumo; los cerdos también son una fuente de ingresos por su venta (González Erives 2011).

Debido a la importancia que tiene la ganadería para las comunidades rurales, es necesario que la investigación de las ciencias animales de los países con economías emergentes cambie el enfoque de la investigación hacia una perspectiva mucho más social e inclusiva hacia ellas, con el propósito de ayudar a generar capacidades económicas en el área de la producción animal (Giraldo 2009).

El entrevistado 2 comentó que el CRCC busca que haya menos animales pero en mejores condiciones, por ejemplo premiando a quien tenga al mejor borrego, o bien aprovechando sub-productos como la leche. Lo anterior implica un cambio de mentalidad hacia valorar la calidad y no tanto la cantidad, pero en general hay resistencia a cambiar o modificar sus prácticas y no quieren que se hagan áreas de exclusión para el ganado (Anexo 3).

AGRICULTURA

Los cultivos son principalmente destinados al autoconsumo. Además de la siembra en parcela, en la que participan principalmente los hombres, pero con ayuda de las mujeres en los eventos de mayor trabajo como siembra y cosecha, cuentan con huertos familiares que mantienen junto a las casas. La agricultura es de temporal, rudimentaria, principalmente utilizando la tracción animal, y debido a los costos, no utilizan insecticidas ni herbicidas (Barbosa Briones *et al.* 2009; González Erives 2011). Esta es la razón por la que la pérdida de la cosecha que se sufrió en el 2011 por las heladas tempranas tiene tal relevancia en la problemática mencionada (Cuadro 6).

Las familias de La Joya y Charape producen granos (maíz y frijol) en cantidades muy escasas y condiciones muy precarias. En el 2009 fueron sembradas 54 y 51 hectáreas de maíz en cada una de las dos comunidades respectivamente, de las cuales se cosecharon 228.5 y 141 costales de maíz sin desgranar (4.2 y 2.8 costales promedio por Ha). De frijol se sembraron 34 y 40 Ha y se cosecharon 0.7 y 0.9 sacos por Ha en promedio. En el traspatio tienen sembrados árboles frutales, principalmente de zona fría como son los duraznos, manzanas, guayabas, naranja agria, granadas e higos entre otras. Algunas familias han probado sembrar hortalizas como calabaza, acelgas, rábanos, cilantro y chiles, con buenos resultados y en sus patios tienen 14 variedades diferentes de nopal; toda la producción tiene como destino el autoconsumo. La producción de frutas se puede aprovechar para el procesamiento de almibares, mermeladas o licores (Hernández Sánchez 2010).

En La Joya y Charape se ha trabajado con la implementación de algunas ecotecnias que antes no conocían, entre ellas los huertos familiares que son atendidos por las mujeres; en ambas comunidades se mencionan como una

alternativa de alimento y de ingreso ante el problema. En El Pinalillo, comunidad en la que no se ha trabajado en este aspecto, no mencionan algo similar como alternativa de solución. Difícilmente van a ver como alternativa algo que no conocen.

MIGRACIÓN

En la actualidad es cada vez más común la falta de oportunidades de empleo en el área tanto urbana como rural; el proceso de globalización y ardua competitividad ha propiciado que la esperanza de una mejora en la calidad de vida se complique día a día. Motivo por el cual la migración¹⁰ (interna y externa) es vista como una oportunidad por todos los individuos para mejorar su calidad de vida (Cotler y Caire 2009; Duana Ávila *et al.* 2009; FAO 2007).

Esto concuerda con lo manifestado por los habitantes de la microcuenca, quienes mencionaron que la migración se da por la falta de oportunidades laborales o actividades comunitarias que ayuden a incrementar el poder adquisitivo, y de esta manera poder satisfacer sus necesidades¹¹, punto de vista compartido por el entrevistado 3. Los principales destinos para los migrantes son en el Municipio, principalmente la ciudad de Querétaro, otros Estados del país y Estados Unidos; el primer grupo de migrantes a ese país, según decir de los habitantes, partió en 1970.

¹⁰ La Migración es el cambio de residencia de una o varias personas de manera temporal o definitiva, generalmente con la intención de mejorar su situación económica así como su desarrollo personal y familiar (Duana Ávila *et al.* 2009).

¹¹ Vale la pena destacar el resultado de un estudio en el que se menciona que la población que migra siempre tiene la idea de que gana más pero eso no siempre sucede, ya que existen personas que trabajan y no cuentan con seguro, y otros trabajan de manera parcial; en conclusión solo una cantidad mínima gana un salario superior al que ganaría en México (Duana Ávila *et al.* 2009)

En cuanto a la migración por género, se mencionó que generalmente quienes migran son los adolescentes hombres, entre el término de la secundaria y los 18 años, si es que no deciden que darse en la localidad para continuar con las actividades que ahí realizan. Son pocas las mujeres que migran, y cuando lo hacen es casi siempre cuando son jóvenes y porque su esposo ha logrado su residencia en Estados Unidos (Barbosa Briones *et al.* 2009; González Erives 2011; Granados Muñoz 2011).

Sin embargo, según los datos del censo del INEGI, salvo algunas variaciones en las diferentes edades y que pueden deberse a la poca cantidad de habitantes para cada una de ellas, en general las proporciones entre hombres y mujeres se mantienen cercanas al 1:1 en todas las edades, lo que hace pensar que la migración se da por igual en ambos sexos.

Se vio que la proporción de población joven en la microcuenca es en general, superior a la proporción de ésta a nivel nacional y estatal (Querétaro y Guanajuato). Lo contrario sucede con la población de 65 años y más, cuya proporción es menor a lo reportado a nivel nacional y estatal (Cuadro 7).

Esta información sugiere que el fenómeno migratorio, aunque presente e importante, no representa situación particularmente relevante en la población joven, aún tratándose de comunidades con un alto grado de marginación; lo que sí parece suceder, por la baja proporción de habitantes de más de 65 años, es que la migración tiene un carácter más definitivo entre quienes la llevan a cabo y son menos los que regresan a su lugar de origen, situación que también fue reportada por (Barbosa Briones *et al.* 2009).

Cuadro 7. Comparación del porcentaje que representan las poblaciones joven y vieja de las comunidades de la microcuenca La Joya, contra el de las comunidades con menos de 2,500 habitantes a nivel nacional y estatal (Querétaro y Guanajuato).

	Límites de edad		
	0-14	15-24	65-130
La Joya	59.0%	21.2%	6.4%
Charape	60.8%	21.6%	4.0%
Pinalillo	68.0%	26.7%	5.3%
Microcuenca	61.5%	22.5%	5.3%
Nacional	52.5%	19.2%	7.6%
Querétaro	54.8%	18.9%	6.0%
Guanajuato	53.7%	19.9%	7.5%

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN A 10 Y 20 AÑOS

Hay una relación entre el fenómeno de migración y el deterioro en la calidad de los recursos naturales, principalmente la tierra; la degradación de los suelos puede contribuir a la migración de la población rural a las zonas urbanas en busca de oportunidades de empleo bien remunerado (Cotler *et al.* 2007). Dado que en la microcuenca se presentan estos problemas, falta de empleo, migración y degradación, se hizo el cálculo de la Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) a partir de datos del INEGI con la finalidad de percibir hasta qué punto esta situación representa un problema y cómo puede influir en la decisión de implementar una UMA.

El cálculo de la TCMA muestra el cambio que ha habido en población tanto para cada una de las tres comunidades como para la microcuenca en general, y con esta base, la proyección a 10 y 20 años Cuadro 8.

Cuadro 8. TCMA del año 2000 al 2010 y proyección a 10 y 20 años.

	Tiempo = 10 años		TCMA	2020	TCMA	2030	Prom. hijos nacidos vivos
	2000	2010					
La Joya	219	156	-3.34	111	-3.34	79	3.35
Incremento		-63		-45		-32	
Charape	119	125	0.49	131	0.49	138	2.77
Incremento		6		6		7	
El Pinalillo	94	75	-2.23	60	-2.23	48	4.25
Incremento		-19		-15		-12	
Microcuenca La Joya	432	356	-1.92	293	-1.92	242	
Incremento		-76		-63		-52	
Santiago de Querétaro	536,463	626,495	1.56	731,637	1.56	854,424	1.91
Incremento		90,032		105,142		122,787	
San Miguel de Allende	59,691	69,811	1.58	81,647	1.58	95,489	2.27
Incremento		10,120		11,836		13,842	
Santa Rosa Jáuregui	15,301	18,508	1.92	22,387	1.92	27,079	2.37
Incremento		3,207		3,879		4,692	
Juriquilla	1,824	13,309	21.99	97,110	21.99	708,576	1.59
Incremento		11,485		83,801		611,466	
Presita de San Antonio	63	43	-3.75	29	-3.75	20	5.82
Incremento		-20		-14		-9	

Como se aprecia en el cuadro anterior, en la microcuenca se presentó un decremento poblacional en el periodo del año 2000 al 2010, mismo que se prevé que continúe en una proyección a 10 y 20 años. En el Censo de Población y Vivienda del INEGI se registró una alta cantidad de hijos nacidos vivos para las comunidades de la microcuenca según se puede apreciar en el mismo cuadro (el promedio para comunidades con menos de 2,500 habitantes es de 3.07 para Querétaro y 3.04 para Guanajuato). Esta situación parece apoyar lo observado arriba, de que parte de la migración tiene un carácter definitivo, sobre todo cuando es a Estados Unidos, como menciona (Barbosa Briones *et al.* 2009).

Con la misma fuente de datos se hizo el análisis de la TCMA para ver las variaciones de población que ha habido y la tendencia de crecimiento para los cuatro centros urbanos principales cercanos a la microcuenca, Santiago de Querétaro, Juriquilla y Santa Rosa Jáuregui en Querétaro y San Miguel de Allende en Guanajuato, y para otra pequeña comunidad que se encuentra fuera de la misma, en el extremo sur pegada al parteaguas, Presita de San Antonio (Figura 14).

Tres de los centros urbanos, Santiago de Querétaro, Santa Rosa Jáuregui y San Miguel de Allende, mostraron tasas de crecimiento medio anual entre el 1.5 y 2%. Sólo Juriquilla mostró un crecimiento explosivo con una tasa de 22 por ciento.

La localidad aledaña a la microcuenca, Presita de San Antonio, mostró una situación similar a la de las tres localidades que se encuentran dentro de ella, con la mayor tasa de decremento, -3.75%, pese a ser en la que se da la mayor cantidad de hijos nacidos vivos promedio.

En términos generales, el crecimiento de los grandes centros urbanos se da, además de por el crecimiento propio de su población, por la inmigración del campo hacia las ciudades. La falta de oportunidades de obtención de ingresos y de desarrollo, son causantes en gran medida de esta situación (Presidencia Municipal de Querétaro 2009). La microcuenca no es la excepción, las comunidades que se encuentran en la misma mostraron una tendencia de un decremento poblacional, mientras que los centros urbanos cercanos un crecimiento.

Un factor positivo es la presencia de centros urbanos cercanos con una tendencia de crecimiento importante, ya que representa una oportunidad de

mercado cercano para el desarrollo de actividades diferentes, como lo puede ser una UMA.

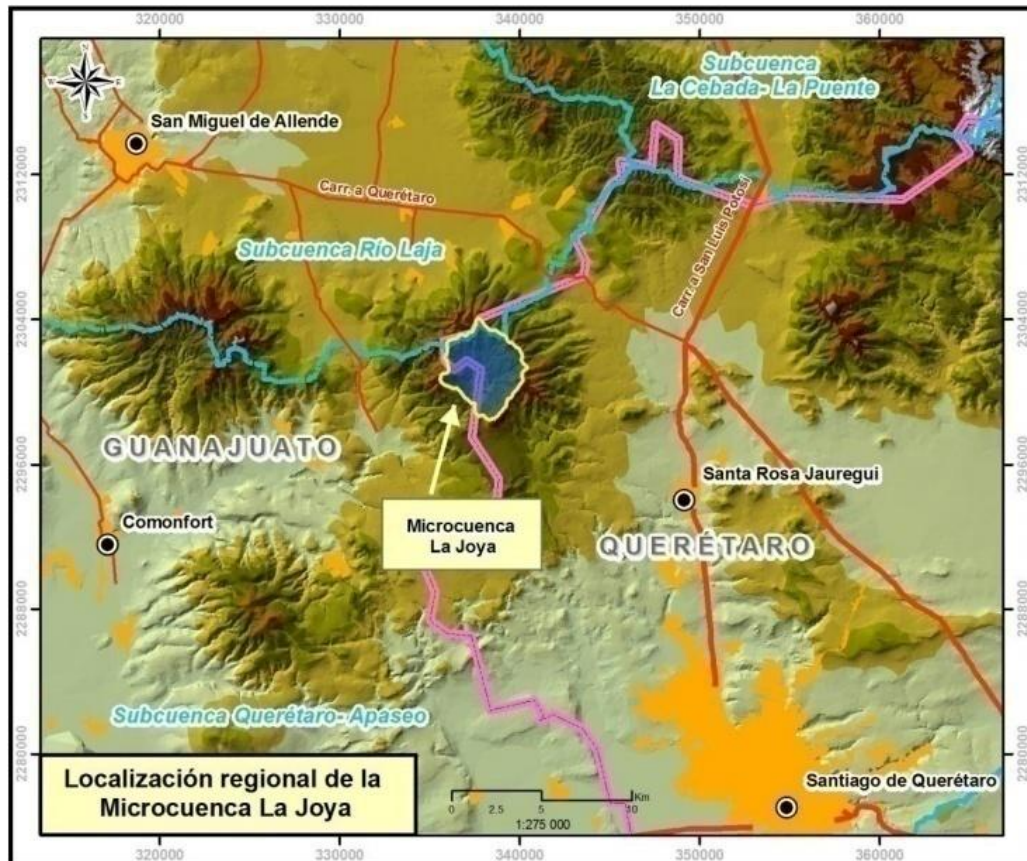


Figura 14. Contexto regional, microcuenca La Joya (Granados Muñoz 2011).

Desde el punto de vista de la implementación de una UMA en la microcuenca, la situación económica y migratoria expuesta pone de manifiesto la necesidad de creación de actividades en la misma que tengan el potencial de generar ingresos para sus habitantes con la finalidad de mejorar su situación económica y favorecer la permanencia de habitantes que de otra manera tendrán que salir a buscar sustento. El crecimiento que muestran los centros urbanos cercanos es un factor positivo en este sentido, ya que mayor número de personas

cercanas a la microcuenca representan un mayor potencial de clientes para el o los productos ofrecidos por la UMA.

Es difícil y poco deseable evitar la migración a Estados Unidos. Las remesas provenientes de la gente que partió hacia aquel país son una fuente importante de ingresos¹². Por otro lado, según comentó el entrevistado 3, quienes tuvieron la oportunidad de trabajar allá son los más visionarios y ambiciosos, al regresar, pueden tener una visión y una perspectiva diferentes enriquecidas por el hecho de haber convivido con una cultura diferente, lo que puede significar una ventaja. Es pertinente hacer notar que a nivel nacional, la rama económica de la construcción es la que registra un mayor porcentaje de trabajadores (hombres), mientras que la rama que registra una mayor participación femenina es la de comercio. Ante esto, se elimina el paradigma de que la población migrante trabaja en mayor medida en el sector agrícola (Duana Ávila *et al.* 2009).

7.1.3 Uso y aprovechamiento de los recursos naturales y la problemática ambiental derivada

En la microcuenca se presenta una problemática en el aspecto biofísico que va íntimamente ligada a la problemática socioeconómica descrita. Los cinco actores entrevistados coinciden en señalar que el problema principal que presenta la microcuenca es el deterioro ambiental severo, que se refiere a la pérdida de suelo y vegetación, y afecta a las tres comunidades.

¹² Se menciona que el propósito de este modelo no es promover el crecimiento local, regional o nacional; sus objetivos son políticos más que económicos al auspiciar cierta gobernabilidad local. El problema que se presenta es que el desarrollo basado en las remesas agudiza la dependencia de éstas, sin asociarse a mecanismos que promuevan el crecimiento local, regional o nacional (Márquez Covarrubias 2007).

El ambiente y la pobreza están relacionados de muchas formas. La degradación del ambiente afecta más a la gente pobre, y a la inversa, la degradación ambiental es resultado de la pobreza. La necesidad de supervivencia lleva a una mayor presión sobre los recursos, y la gente pobre a menudo carece de alternativas para el uso no sostenible de tierras frágiles para la agricultura de subsistencia, la ganadería y la tala de árboles, lo que agrava la pérdida de suelo (Cotler *et al.* 2007; Cotler y Caire 2009; OECD 2001). La degradación ambiental y la pobreza no están unidas únicamente por la presión de la población sobre los recursos, sino que también por la desigualdad de la distribución. Un territorio puede sufrir degradación por la erosión sin que exista presión de la población, ya que si las relaciones sociales de producción imponen una gran extracción de excedente, entonces, incluso un territorio poco poblado puede perder fertilidad (Martínez Alier 1991).

Se pueden ver diferencias entre la gente de las comunidades en lo referente a la concepción de los recursos naturales. Mientras que *«la gente de La Joya y Charape tienen la cultura de aprovechar al máximo los recursos naturales sin prever sus consecuencias y acumular riqueza con ganado»* (entrevistado 1), que es más una situación de *«abuso, no uso de la vegetación»* (entrevistado 4), *«El Pinalillo es una comunidad más marginada pero con otra visión de la pobreza, para ellos los recursos naturales son un valor. Esto se refleja en cómo cuidan, además, la tenencia de la tierra que tienen limita la cantidad de ganado presente. Viven como una comunidad asilada y es de las más aisladas del Municipio de San Miguel de Allende»* (entrevistado 1).

Esto pone de manifiesto que la sobreexplotación de los recursos naturales está más relacionada con la ausencia de normas de aprovechamiento y la situación de pobreza de las comunidades que con el tipo de tenencia de la tierra (Cotler y Caire 2009).

Las causas de la degradación existente están bien identificadas y hay coincidencia entre los entrevistados en cuanto a las mismas. El entrevistado 1 proporcionó una buena perspectiva de cómo es que se ha llegado a la situación actual *«las causas son en primer lugar el uso de leña, que se extendió a la tala de árboles, y en segundo lugar a la ganadería, y en tercero a la altísima fragilidad del suelo por su origen y situación en un cráter volcánico. Los dos primeros ocasionaron un deterioro de la cubierta vegetal, que repercute en la degradación del suelo por su fragilidad»*.

GANADERÍA

Actualmente, la ganadería representa el problema principal en la microcuenca, aunque aún hoy en día siguen vendiendo leña, como lo han hecho desde hace mucho según comentó el entrevistado 4,

Es una de las principales causas de transformación del hábitat¹³ al ser causa de deforestación y compactación de suelos, estas situaciones se presentan con mayor intensidad cuando se incrementa la densidad de carga animal y se presenta un sobrepastoreo (FAO 2009; Renison *et al.* 2010). En la microcuenca se presenta dicha situación y el entrevistado 3 comentó que *«esta sobrepoblación se da pues la gente siente que el ganado es su seguridad económica, además del estatus que proporciona el poseerlo»*, situación reconocida como problema a nivel mundial en muchas de las áreas en que hay un régimen de propiedad comunal de la tierra (Figura 15) (FAO 2009).

¹³ Hoy en día, los ecosistemas transformados por la producción ganadera bovina constituyen el uso de suelo más extendido en todo el territorio; es el principal factor asociado al cambio de uso de suelo en el país (Cotler *et al.* 2007; López Falcón 2002).

La degradación de los pastizales asociada al sobrepastoreo puede darse en todos los sistemas de producción y en todos los climas, y generalmente está asociada a un desfase entre la densidad de los animales y la capacidad de los pastizales para servir de alimento y para resistir al pisoteo. El problema se asocia con frecuencia a la mala ordenación de los pastizales (FAO 2009; Renison *et al.* 2010). A este respecto, sobre la situación en la microcuenca el entrevistado 2 dijo que *«la ganadería no es sólo para ejidatarios, todos pueden tener animales, y que muchos animales mueren siendo la causa la falta de alimento»*. Aunado al problema de la cantidad, está el del manejo, ya que el ganado no está empotrado. El entrevistado 3 también comentó que *«no quieren que se hagan áreas de exclusión para el ganado y no están dispuestos a cambiar o modificar sus prácticas»*.



Figura 15. Presencia de ganado vacuno en la microcuenca. Se aprecia el severo problema de erosión ocasionado por su presencia (Cortesía de Liliana González Erives).

Los suelos compactados y/o impermeables pueden presentar una disminución en la tasa de infiltración y, por consiguiente, incrementar el volumen y la velocidad de las escorrentías. Los suelos sueltos por la acción del ganado durante la estación seca son una fuente de sedimento al inicio de la época de lluvias. En las áreas de ribera la desestabilización de los márgenes fluviales contribuye al arrastre del material erosionado. Además el ganado puede sobre pastorear la vegetación, alterando su función de retener y estabilizar el suelo, y agravando la erosión y la contaminación (FAO 2009; Renison *et al.* 2010).

El entrevistado 1 opinó que *«para revertir la situación anterior hay que establecer y trabajar en zonas de regeneración, quitar presión a zonas de conservación, reducir la presión del ganado y recuperar áreas deterioradas»*; cuando se presentan la pérdida de suelo y la degradación, la recomendación es una reducción drástica en la densidad de ganado (Renison *et al.* 2010). Para el entrevistado 2, hay pocas obras de conservación.

Otro problema que se presenta con la ganadería y generalmente no se considera, es que es una actividad extractiva que rompe con los ciclos biogeoquímicos mencionados anteriormente como una función importante de los suelos. De manera natural, los animales que se alimentan de la biomasa producida en un área, morirán en ella y reintegrarán nutrientes y minerales al ecosistema, como parte los ciclos y transformación de la función de una cuenca. En el caso del ganado, este es retirado para ser sacrificado, con lo que se rompe el ciclo y el sistema sufre pérdidas perdiéndose así el equilibrio (Dasmann 1981). Considerando este aspecto, y dada la fragilidad y degradación severa que presentan los suelos de la microcuenca, habrá que cuestionar seriamente la alternativa de una UMA extractiva.

Respecto de la opinión que tienen los habitantes de las comunidades en lo referente al ganado, dos terceras partes de los entrevistados opinaron que destruyen y depredan o causan erosión. Una quinta parte, sobre todo gente de El Pinalillo, opinó que *«ayudan a mantener el cerro»*. Don J. Luz Moreno de Charape dijo que *«todos le hacen bien al campo y el campo a los animales. La rama, los árboles, el abono es la hoja que cae, se mantiene la rama y la rama al ganado»*.

Todos excepto uno opinó que hay poco ganado porque es difícil de mantener y no hay ni alimento ni espacio suficiente y que es necesario regular la cantidad que cada quien tiene (comentario seguramente influenciado por la reciente visita de gente de la Reforma Agraria a ese respecto).

La visión que tienen los habitantes de las comunidades sobre esta problemática, según se percibió en los talleres (Cuadro 6), no difiere demasiado de la percibida por los actores externos.

Además del ganado bovino se da la presencia de otros animales como cabras y chivas, sobre los cuales no se hace mención en cuanto al daño que causan, pese a que también desempeñan un papel importante en el hábitat. Las cabras pueden pastar en la biomasa residual y consumir especies leñosas, pero tienen también mayor capacidad para minar la resiliencia de los pastizales (Figura 16) (FAO 2009).

Otro tipo de animales presentes son los équidos. El entrevistado 2 dijo que *«hay caballos y burros de más, que no se utilizan y los mantienen sin realizar ningún desembolso; normalmente son usados para tracción, yuntas y transporte, dan estatus y en ocasiones y por esta razón los tienen bien cuidados»*.



Figura 16. Presencia de ganado caprino. Se aprecia además el severo problema de erosión de suelos que con esta actividad se genera (Cortesía de Susana Hernández).

Durante los transectos y recorridos realizados (Figura 17) se constató la existencia de zonas extensas con erosión y grandes cárcavas. También se pudo observar que las áreas comunes son utilizadas por todos los propietarios de ganado para su pastoreo, pero nadie se ocupa de su cuidado. Es notable el cambio de vegetación que se presenta cuando en una misma zona, un área es de uso común y se encuentra totalmente degradada y prácticamente desprovista de vegetación, y al otro lado de una cerca es terreno privado y la densidad de vegetación es mucho mayor (Figura 18).

La presencia de ganado ovino, caprino y vacuno, fue percibida en todas las áreas de la microcuenca que se recorrieron ya fuera mediante la observación directa de los animales, o de sus excretas y huellas. Difícilmente se encuentra un

área sin la presencia de ganado. También se observaron muchos terrenos de siembra en zonas con pendientes pronunciadas, lo que también favorece la erosión del terreno.

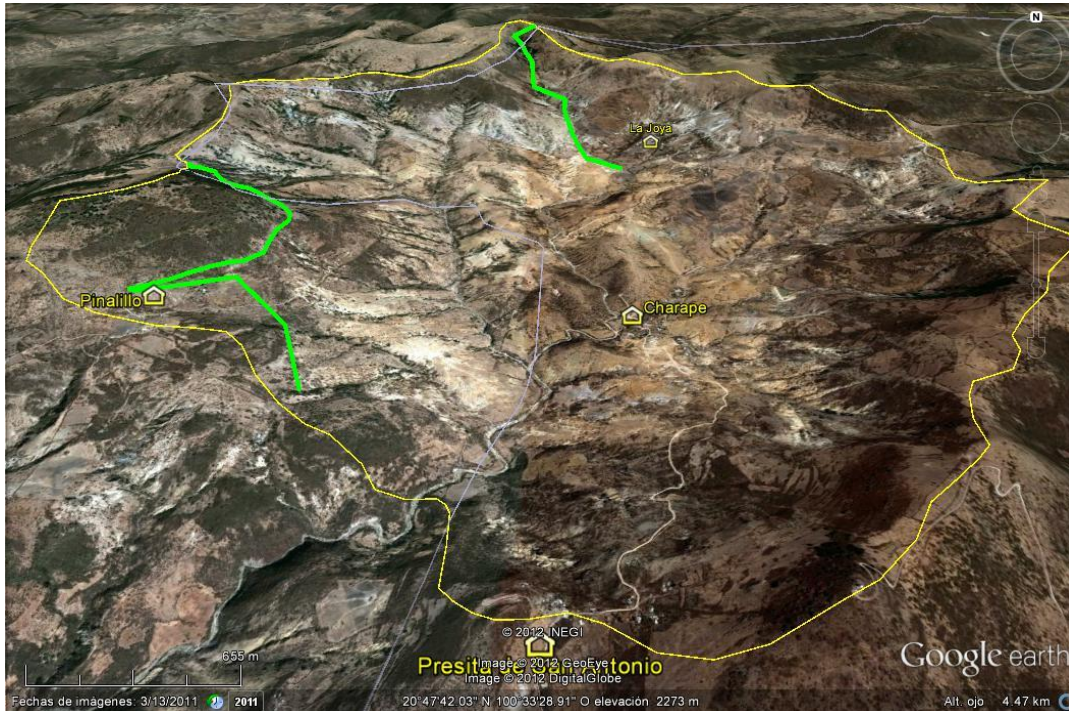


Figura 17. Microcuenca La Joya, localidades y transectos.

LEÑA

El problema de la leña mencionado al inicio de este apartado como uno de las causas principales de la degradación es un ejemplo de la relación que existe entre ésta y la pobreza.

Martínez Alier (1991):65 sostiene que hay una jerarquía natural y universal de los combustibles domésticos. *“Al aumentar los ingresos, se cambia la leña y el carbón de leña por queroseno y butano (distribuido en botellas); y luego, éstos por*

gas canalizado o electricidad. La política de precios puede acelerar o bien dificultar estos cambios. La pobreza causa la deforestación, porque los pobres no son capaces de ascender en la jerarquía de los combustibles de uso doméstico, ni siquiera en los países ricos en petróleo como México” y considera que en un país exportador de petróleo como México “es escandaloso que exista una crisis de deforestación, causada en parte porque las familias rurales pobres no pueden pagar el precio del queroseno o del butano”.



Figura 18. En primer plano una parcela; en segundo, área común.

La relación entre pobreza y salud también se ve ejemplificada a partir de la aseveración anterior, ya que se reportan casos en los que derivado de la sustitución de estufas de leña por estufas de gas se vio una reducción en la frecuencia de enfermedades respiratorias (Cotler y Caire 2009).

El Banco Mundial sostiene que la reforestación junto con la mejora de los métodos para la producción de carbón y de la eficacia de las cocinas de carbón de leña, es mejor que la introducción de productos derivados del petróleo. Pero la demanda extra de petróleo, causada por la substitución de leña, carbón de leña o estiércol por petróleo puede ser satisfecha, puesto que es del orden de 100 millones de toneladas al año a nivel mundial (es decir, dos millones de barriles al día). Esta cantidad de petróleo es muy inferior al equivalente de energía de leña substituida, porque las cocinas que utilizan derivados del petróleo son más eficientes. Las cocinas de queroseno o gas doméstico podrían ser unos bienes de consumo de masa universales (Martínez Alier 1991).

AGUA

El agua fue mencionada como el problema principal de la microcuenca por la gente de Charape y El Pinalillo, y en tercer lugar por la de La Joya, estos últimos la relacionaron con la deforestación como un problema integrado. La gente de Charape mencionó en penúltimo lugar el problema ambiental, y los de El Pinalillo no lo consideraron.

En las tres comunidades se mencionó la falta de lluvia como una causa de la falta de agua. En La Joya, esta situación se relacionó mucho con la falta de árboles, y a la vez comentaron que no se reforesta porque falta agua. La gente de Charape, si bien al comentar sobre el problema ambiental relacionó la falta de agua con la falta de árboles, al hablar sobre la carencia de agua se refirieron a la que es suministrada mediante bombeo desde Buenavista, que no es suficiente y además hay desperdicio. La gente de El Pinalillo, que no cuenta con este servicio, depende de los manantiales y comentaron que no hay recursos para hacer un pozo.

La limpieza y mantenimiento de manantiales, junto con la construcción de bordos para retener el agua de lluvia, fueron las propuestas que se hicieron en las tres comunidades para solucionar el problema de carencia de agua. Además en La Joya y Charape se propuso hacer reforestación y evitar el desperdicio.

Los entrevistados 3 y 5 abordaron el problema del agua directamente al comentar sobre la situación de la microcuenca, el primero ve un problema muy importante para un plazo relativamente corto *«en Buenavista, que es de donde les bombean agua, se están dando cambios de uso de suelo, por lo que hay un riesgo de que en 2 o 3 años se queden sin agua»*, y añade que *«en teoría el agua que cae de lluvia sería suficiente, el problema es que no hay cómo retenerla»*

Aunque se mencionó como un problema la falta de lluvia, también lo es cuando ésta se presenta, debido a la gran cantidad de sedimentos que se arrastran (FAO 2009). Durante los recorridos se observaron unas tornas construidas el año pasado al noreste de La Joya, que tenían una gran cantidad de sedimento acumulado.

VISITANTES

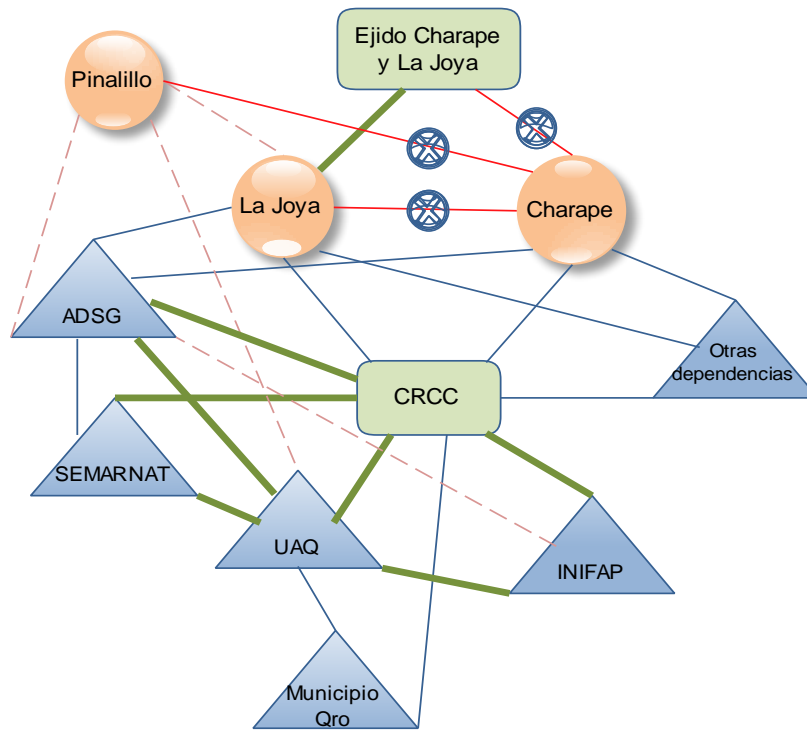
Los fines de semana hay afluencia de gente que va a la microcuenca, son grupos en cuatrimoto y por el momento no hay ningún control sobre sus actividades (entrevistado 2), pero el que ya asista gente, aunque de momento con fines más bien destructivos, es bueno, es cuestión de canalizar sus actividades de forma adecuada brindando otras alternativas de esparcimiento y poniendo reglas y vigilancia.

7.1.4 Mapa social de la microcuenca.

El mapa social permite ver y comprender las relaciones tanto directas como indirectas entre los actores, su intensidad y fortaleza, los problemas y conflictos de interés básicos entre ellos de una forma próxima a la realidad. Aporta una perspectiva del presente, una evaluación ex-ante de la situación que permite evaluar los costos y beneficios del cambio (Alberich 2008; Faustino *et al.* 2006; Martín Gutiérrez 1999). Para desarrollarlo, se complementó con entrevistas a actores externos y una revisión bibliográfica. Dada la variedad de actores presentes en la microcuenca y a lo complejo de la situación de la misma, la información obtenida a partir de este proceso resulta muy valiosa para la toma de decisión de implementar una UMA.

Se menciona que la escasez de agua, la degradación de las tierras como consecuencia del sobrepastoreo y la insuficiencia de combustible de madera son fuentes de conflicto (FAO 2009). De acuerdo con las entrevistas realizadas (Anexo 3) se pudo determinar que en la microcuenca efectivamente se presentan algunas relaciones de conflicto entre los habitantes de las comunidades así como entre los actores externos a ella, y que se dan debido a una situación ambiental precaria y a una concepción diferente sobre cómo enfrentarla y la determinación de las prioridades de intervención. En la Figura 19 se puede observar la relación que existe entre los diferentes actores presentes.

Para elaborar el mapa social, fue necesario comenzar por revisar el contexto histórico social que determinó la organización de las comunidades que conforman a la microcuenca, seguido del análisis de la problemática social interna y la influencia ejercida por los actores externos, para así establecer las relaciones y posibles conflictos que se presentan.



Simbología

CRCC- Centro Regional de Capacitación en Cuencas

UAQ- Universidad Autónoma de Querétaro

ADSG- Agencia de Desarrollo Sierra Gorda

INIFAP- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias

SEMARNAT- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales




-  Imágenes de poder, instituciones públicas, medios de comunicación
-  Asociaciones de todo tipo
-  Colectivos y grupos de población
- Sin relación (en blanco)
- Relación débil
- Relación normal
- Relación fuerte
- Relación conflictiva

Figura 19. Mapa social de la microcuenca La Joya.

El terreno que hoy ocupa el ejido de La Joya fue propiedad del hacendado Manuel Legarreta, propietario de tres haciendas que abarcaban desde la frontera con Guanajuato hasta el pueblo de Santa Rosa (Miller 1997). La primera comunidad que se fundó en la microcuenca fue Charape, en 1924. En 1931 se decreta como ejido; fue en 1946 que, a decir de sus pobladores, «*dejaron de ser tratados como esclavos de la hacienda La Monja*». El Pinalillo es fraccionado y vendido a particulares en 1945.

La Joya y Charape, al pertenecer al mismo ejido, eran considerados como una sola comunidad para efectos de la repartición de los apoyos recibidos y las faenas realizadas, en 1995 Charape se independizó de La Joya en este sentido y desde entonces en cada comunidad existe un subdelegado.

Pese a ser dos comunidades pequeñas, cercanas y a que muchas familias tienen parientes en ambas, existe animadversión entre ellos y la tendencia es a expresarse de forma negativa al referirse a los habitantes de la otra comunidad. Esta situación es reconocida por los mismos habitantes, quienes mencionaron entre los problemas existentes el egoísmo, la falta de comunicación, la falta de unión, las envidias y la terquedad; comentan que se piensa diferente en ambas comunidades, y que para superar la situación anterior se necesita voluntad y muchas ganas.

Reflejo de esta idiosincrasia es la actitud ante el trabajo, aspecto en el que se presentan diferencias entre los habitantes de las comunidades; según la percepción del entrevistado 2 «*las señoras son súper trabajadoras, son más animosas las del Charape, las de La Joya un poco menos, hay que andar más detrás de ellas*». Surgió la pregunta de si el trasfondo de este comentario es producto de la actitud o de la necesidad de las mujeres de Charape.

Si se considera que en Charape el 44% del ingreso es producto de la migración (y sólo el 9.9% para La Joya) como se indicó más arriba, se podría pensar que debido a la migración de los hombres, las mujeres en esta comunidad tienen la necesidad de participar en una mayor cantidad de actividades, sin embargo, según los datos del INEGI, en Charape hay 88% de hogares con jefatura masculina contra 83% de La Joya, dato que por sí solo no indica que no se de la migración, pues puede seguir habiendo un hombre al frente del hogar.

En Charape el promedio de hijos nacidos vivos (2.77) es menor que en La Joya (3.35), si además de esto en Charape se diera una migración mayor, sería de esperarse que la población fuera menor, pero los datos de vivienda nos arrojan un promedio de 5 habitantes/vivienda para Charape y 5.38 para La Joya, o a la inversa, en Charape hay 0,24 viviendas por habitante y 0.2243 para La Joya, así que no es ese el caso. Esta situación se ve apoyada por el estudio hecho por (Hernández Sánchez 2010) que encontró que el 76% de los miembros de las familias de Charape viven en la comunidad (24% fuera de ella), cantidad muy similar a la situación de La Joya, en la que el 72% de los miembros de la familia viven en la comunidad y el 28% fuera de ella.

Retomando un último dato mencionado en el diagnóstico económico, 9 de las 10 mujeres que trabajan pertenecen a La Joya. Todo lo anterior hace pensar que si hay una diferencia de actitud entre la gente de ambas comunidades que se traduce en formas distintas de emprender actividades y generar ingresos.

Otra situación de gran relevancia, y que tiene varias derivaciones importantes, es que parece no haber un reglamento del ejido¹⁴, y a decir del entrevistado 1 «no les interesa porque les quita la libertad de hacer lo que quieran, que es a lo que están acostumbrados, a que no haya reglas». Por añadidura, según el mismo entrevistado, prevalece el interés individual sobre el colectivo, con lo que además de que ocasiona conflictos en la relación entre ambas comunidades, también los ocasiona entre la gente de las mismas comunidades.

Una característica de la sociedad en que vivimos, es que es individualista pero caracterizada por la dependencia (de los subsidios y ayudas sociales, del gobierno), por la delegación (en la que la actitud es “yo voto, yo elijo, tú actúas) y el corporativismo (lo importante es lo cercano y lo que me afecta directamente; lo de fuera, lo de los demás, no importa) (Alberich 2008). Esto proporciona una explicación de la situación expuesta, mas no se justifica que se proceda de esa manera tan extrema como fue mencionado por el entrevistado.

Derivado de la falta de reglamento, según lo vieron los entrevistados 2 y 4, es el relacionado con el ganado y se debe a discusiones sobre donde debe ir éste a pastorear, hay conflictos cuando se mete en otra comunidad. De acuerdo con Martínez Alier (1991), la propiedad comunal sin reglas de acceso conduce al sobrepastoreo. En el caso de la microcuenca, mucho del problema está dado por la falta de control sobre el número de animales que se pueden tener, básicamente tienen todos los que pueden, pues además de ser una forma de ahorro, es una cuestión de estatus. Hay gente que vive fuera de la microcuenca y tiene ganado a cargo de parientes que viven en ella (entrevistado 4).

¹⁴ En una reunión del CRCC se comentó que al parecer si existe un reglamento, pero que se niega su existencia por motivos de control.

Hardin (1968), en *La tragedia de los comunes* presenta de manera muy clara la razón por la cual se da el individualismo al que se acaba de hacer referencia y lo ejemplifica precisamente utilizando el ganado para tal fin, de manera que ejemplifica muy bien lo que sucede en la microcuenca. Al incrementar una persona el número de animales que se tienen para maximizar la ganancia, se tiene un componente positivo, dado que se tendrá un animal para la venta con una utilidad de +1; por otro lado, se tiene un componente negativo en función del sobrepastoreo que ese animal extra ocasiona, efecto que es compartido por los demás propietarios de ganado, con lo que la pérdida es sólo de una fracción de -1. Dado que el balance es positivo, la persona puede concluir que es conveniente añadir un animal, misma conclusión a la que llegan todos los demás, y es ahí donde comenta Hardin que se presenta la tragedia.

Don Salvador Campos, habitante de La Joya, comentó que «*no se ha tenido la delicadeza de reclamar a los que tienen más ganado*», y añadió «*hace poco vino gente de la Reforma Agraria a decir que va a haber un reglamento para el número de ganado que puede tener cada quien*» situación que todavía no se ha dado (Anexo 5).

Más allá de la percepción, esta problemática del uso de áreas comunes para el pastoreo del ganado se vuelve evidente al observar la Figura 20, en la cual se puede observar que la gran mayoría de las áreas sin vegetación aparente se presentan en las áreas de uso común del ejido, con la excepción de una zona de parcelas individuales al sur de El Charape.

Debido a la proximidad de las zonas deforestadas a las comunidades, se puede inferir que las actividades de la gente, y muy seguramente la ganadería, son las causantes de la degradación del suelo.

terrenos a pastorear, ya que la única zona que muestra falta de vegetación se encuentra próxima a esta comunidad.

En lo concerniente a la parte de la microcuenca perteneciente a Querétaro, el contar con un reglamento del ejido que establezca reglas claras y sanciones para el uso de áreas comunes puede ser un detonante del uso sustentable de los recursos naturales (Cotler y Caire 2009).

El comisariado ejidal es un puesto de mucho poder, pues al no haber reglas, él impone su voluntad (entrevistado 1). Al día de hoy, el cargo lo tiene un habitante de La Joya. El entrevistado 3 comentó que «*los habitantes de La Joya no entienden que es un ejido¹⁵*». El entrevistado 4 comentó que «*hay una cuestión de poderes y que no tienen la madurez para ver lo que es justo*».

La importancia de los actores externos radica principalmente en su capacidad para acceder a diferentes fuentes de financiamiento para realizar los proyectos productivos y de conservación. Esta capacidad está compuesta por el conjunto de relaciones verticales que les facilita el acceso a una variedad mayor de fuentes de financiamiento (programas gubernamentales, fundaciones corporativas o empresariales y organizaciones no lucrativas). Este rol se asume tanto por instituciones de gobierno como por organizaciones sociales (Cotler y Caire 2009).

¹⁵ En ninguna parte del Artículo 27 constitucional se define lo que es un ejido, se menciona como tal y, en la práctica, el concepto se aplicó a los núcleos de población dotándolos de tierras a través de los procedimientos señalados en la Ley. En la terminología corriente, el concepto ejido se refiere a la comunidad de campesinos que han recibido tierras de esta forma (ejidatarios) y el conjunto de tierras que les corresponden. Su patrimonio está formado por tierras de cultivo (área parcelada), otras para satisfacer necesidades colectivas (uso común) y otra más para urbanizar y poblar (fundo legal), principalmente. La idea esencial que lo inspiró fue la de proteger a las propiedades colectivas de los pueblos (Assennatto Blanco y De León Mojarro 1996)

En lo referente a los actores externos que participan en la microcuenca, hay una gran cantidad de instancias de gobierno que tienen algún grado de participación. Son el actor externo más importante al considerarlas en su conjunto como sector oficial o gubernamental, tanto por su impacto negativo vía apoyos y servicios deficientes, como porque son muchas. La más importante desde la óptica de este trabajo la SEMARNAT, que es la que legisla y regula los aspectos relacionados con las UMA. La intervención de ésta Secretaría en la microcuenca es a través del CRCC con el programa *“Hacia la igualdad de género y la sustentabilidad ambiental 2007-2012”*, dirigido a las mujeres de las comunidades.

De acuerdo con lo mencionado por los habitantes en los talleres participativos, hay un total de 16 instancias de gobierno (sin contar a la CFE, que sólo van para cobrar recibos) que visitan la microcuenca, todas llegan a La Joya, que es la comunidad que está a la entrada, 13 fueron mencionadas para Charape, que si bien es accesible por el camino empedrado, está un poco más lejos y únicamente 5 llegan a El Pinalillo, que es la más pequeña, lejana y con el camino para acceder a ella en peores condiciones (Cuadro 9).

Es importante considerar al Municipio de Querétaro, pues debería tener una participación directa, sin embargo, aunque se menciona entre quienes visitan la microcuenca, su participación es muy escasa; según comentó el entrevistado 3, *«El Municipio de Querétaro ocupa el lugar 13 a nivel nacional en fortaleza financiera, por lo que a nivel Federal se considera que el Municipio es quien debe atender a las tres comunidades, por lo que no interviene, además de que representan pocos votos»*. A la entrada de la microcuenca se encuentra el Parque Joya-La Barreta, que esta dependencia administra, y que es un lugar importante para el esparcimiento de la población queretana, en el que se busca que se desarrolle el turismo de naturaleza o ecoturismo.

Cuadro 9. Instituciones que visitan las comunidades.

	La Joya	Charape	Pinalillo
Oportunidades	X ¹	X ¹	X ¹
Caravana de salud	X ¹	X ¹	X ¹
DIF	X ¹	X ¹	X ¹ (ya no van)
Gobierno del Estado (soluciones)	X	X ¹	X
CONAFE	X	X ¹	
SEMARNAT	X	X ¹	
ALIANZA PARA EL CAMPO (corrales)	X ¹	X ¹	
SAGARPA (Procampo)	X	X	X
INEA	X	X	
SEDEA	X	X	
SEDESOL	X	X	
Municipio	X	X	X
CONAFOR	X	X	
UAQ	X ¹		
USEBEQ	X ¹		
Banco de ropa	X		
CFE (sólo para cobrar recibos)	X	X	X

¹Existe comité

El otorgamiento de apoyos sociales o económicos a las poblaciones marginadas mayormente constituye una reacción paliativa sin una perspectiva de desarrollo sostenible (Herz 2011), lo que es palpable dadas las condiciones de vida en la microcuenca, con lo que ni siquiera se puede decir que este flujo de dependencias sea de un provecho real para sus habitantes, pues no obstante toda la atención que parecen estar recibiendo, siguen siendo las comunidades con mayor grado de marginación del Municipio. Según comentó el entrevistado 1 «*la gente que habita la microcuenca se siente pobre y quiere seguir siéndolo*», pues de esta manera siguen siendo receptores de apoyos.

Es importante también entender la verdadera intención de todas estas instancias al asistir a la microcuenca. La ayuda desinteresada ya no se da, el

concepto ha sido desvirtuado y lejos de ser incondicional, la asistencia moderna se ha vuelto calculadora y preocupada por el beneficio obtenido al proporcionarla. La ayuda se ha institucionalizado y profesionalizado para convertirse en un instrumento para el ejercicio sofisticado del poder (Gronemeyer 1992).

La presencia de las autoridades gubernamentales es indispensable. Por un lado, es un actor con capacidad de convocatoria por el poder económico, administrativo y legal que por ley ostenta, pero el rol que debe jugar es el de un actor promotor y facilitador de la acción colectiva (Cotler y Caire 2009)

Además de la amplia lista de dependencias que visitan la microcuenca, se tiene la presencia del Centro Regional de Capacitación en Cuencas (CRCC) y la gente que llevan de visita. Esto hace que para los habitantes, y principalmente para las mujeres, el atender visitantes sea una tarea que consume una buena cantidad de tiempo.

El CRCC es la instancia que tiene una participación directa y constante, y vincula a otros actores como la UAQ, la Agencia de Desarrollo Sierra Gorda (ADSG) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), quienes participan en la microcuenca a través del CRCC, al igual que la SEMARNAT.

La presencia de su personal en las comunidades ha sido constante y frecuente. Se han hecho obras tanto en las comunidades como en áreas de la microcuenca, en las que los pobladores han participado e identifican. Se ha llevado a diferentes grupos de personas para que conozcan las actividades que ahí se han desarrollado, incluso de universidades como alumnos del Instituto Tecnológico de Roque y de la UAQ.

Otro aspecto importante en que ha incidido la participación de la gente del CRCC en los habitantes, según comentó el entrevistado 3, «son una comunidad machista, situación que está cambiando, pues al ser mujeres varias de las integrantes del CRCC, han logrado una mayor participación de las mujeres de las comunidades en varias de las actividades que se llevan a cabo».

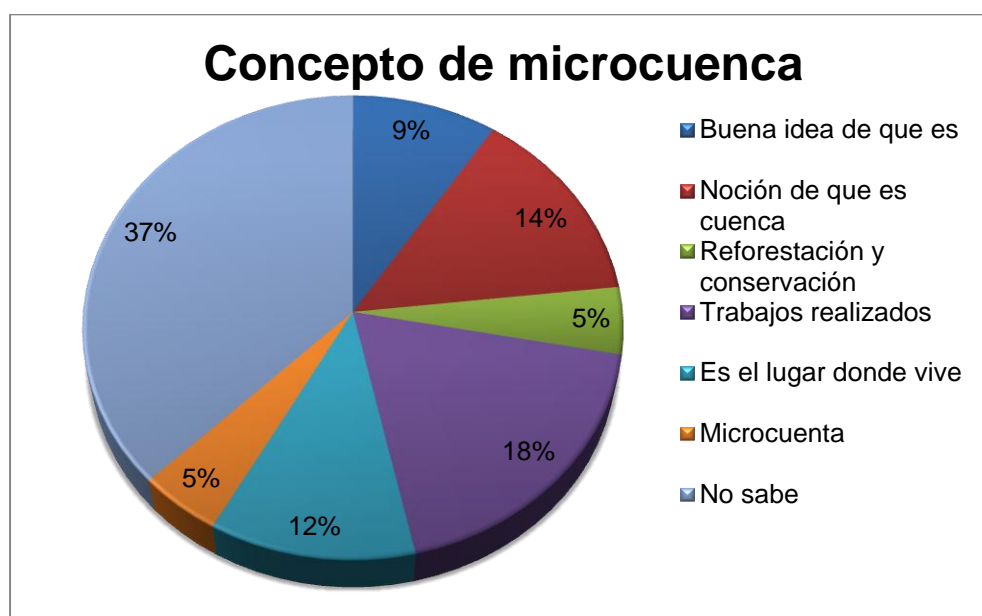
Pese a ser la microcuenca su área de intervención, sus actividades únicamente inciden en las comunidades de La Joya y Charape, y en su proyecto no se menciona la comunidad de El Pinalillo (R. F. Pineda López *et al.* 2011). Durante el taller con esta comunidad, fue necesario comenzar por explicar el concepto de cuenca, el flujo de agua en ella y alternativas para su aprovechamiento.

Como resultado del sondeo realizado para conocer que entiende la gente por microcuenca, se vio que 43 personas que contestaron entre las tres comunidades, sólo 4 (9%) tienen un concepto claro de que es (2 de La Joya y 2 de Charape La Joya), y otras 6 (14%) tienen una noción. En contraparte, hubo 18 (42%) que no saben que es. Cabe destacar que ninguna de las 10 personas del Pinalillo supo que es, e incluso lo confundieron con “microcuenta”. Las otras categorías importantes se refieren a que la gente lo relaciona con los trabajos que se hacen, como tornas, costales y terrazas, y a que es el lugar donde se vive Cuadro 10, Gráfica 3.

Pese al trabajo realizado y a casi dos años de haber comenzado a participar en la microcuenca como un centro de capacitación, no se ha logrado una comprensión del concepto de cuenca por parte de sus habitantes.

Cuadro 10. Conocimiento del concepto de microcuenca.

	La Joya	Charape	Pinalillo	TOTAL	%
Buena idea de que es	2	2		4	9.30
Noción de que es microcuenca	4	2		6	13.95
Es reforestación y conservación		2		2	4.65
Son los trabajos realizados	2	6		8	18.60
Es el lugar donde se vive	4	1		5	11.63
Microcuenta			2	2	4.65
No sabe	7	1	8	16	37.21
Personas que contestaron	19	14	10	43	



Gráfica 3. Conocimiento del concepto de cuenca (total para las tres comunidades).

La UAQ tuvo una participación directa importante a través de la Maestría en Gestión Integrada de Cuencas con la elaboración del PRPC, documento

importante, pues es a partir de éste que se comienzan a definir los problemas de la microcuenca, según comentó el entrevistado 3. Tampoco aquí hubo intervención en El Pinalillo, y en el documento se dice que esa comunidad «no será incluida por el momento en esta primera versión del PRPC por cuestiones administrativas» (Barbosa Briones *et al.* 2009). Recientemente, han sido tesis de dicha institución educativa quienes se han acercado a la comunidad.

Se menciona la comunidad de El Pinalillo al último de manera intencional, para reflejar el grado de abandono y relegación en que se encuentra, como fue palpable al describir la participación de los diferentes externos.

Es una comunidad que se encuentra aislada no sólo porque está más retirada, sino porque además es más difícil el acceso por el mal estado del camino, el abandono en que se encuentra comienza desde el acceso a ella. Por otro lado, pertenece al Estado de Guanajuato, con lo que desde el punto de vista administrativo¹⁶ funciona a parte de las otras dos. Esta situación deja claro que es fundamental que la gestión de cuencas tenga en cuenta los límites político administrativos; el manejo participativo e integrado de cuencas se debe referir más a las fronteras sociales, políticas y administrativas que a los límites físicos de la cuenca, se debe enfocar más como un territorio geopolítico que como una unidad hidrológica (Faustino *et al.* 2006; FAO 1998).

La salida principal que tienen es por la parte perteneciente al Estado de Querétaro, y evidentemente hay contacto con los habitantes de las otras dos comunidades. En el mapa social (Figura 19) se marca únicamente una relación

¹⁶ Al hablar de pobreza en el marco conceptual, la dificultad de acceso a los centros administrativos locales fue mencionada como una de las determinantes de la misma (Mathus 2008).

importante, con Charape, y esta es de conflicto, el cual se da por la cuestión del ganado, ya que el de una comunidad se mete a los terrenos de la otra y esto genera discusión entre los habitantes. La Agencia de Desarrollo Sierra Gorda ha llegado a visitar la comunidad, pero a la fecha no se han implementado ecotecias en las viviendas como ha sucedido en las comunidades de Querétaro. Se comentó más arriba sobre la visita de tesistas de la UAQ que, salvo la utilidad que pueda llegar a tener los trabajos desarrollados, tiene poca influencia en la comunidad.

Retomando el ciclo ilustrado en la (Figura 13), está claro que en la microcuenca se presenta una situación de conflicto, pues están presentes todos los elementos para que éste se genere. Se presentan la pobreza y la degradación ambiental y se ha descrito la relación existente entre ambos, Se ha descrito también la problemática a la que ello ha conducido, principalmente con la tenencia del ganado, Ha quedado patente también el papel que ha desempeñado el ganado en la degradación del ambiente y con ello la retroalimentación negativa que se da en este ciclo. También ha sido mencionado el vínculo existente entre la pobreza y los apoyos recibidos por parte de las instancias gubernamentales. Todo ello, agravado por la falta aparente de un reglamento del ejido, hecho muy probablemente derivado del conflicto existente. El papel del CRCC lejos de contribuir a su solución, ha sido un factor más al no ser verdaderamente incluyente, pues no trabaja por igual con todos los habitantes de las comunidades de Querétaro, y claramente excluye a El Pinalillo.

A este respecto, (Cotler y Caire 2009) al analizar cinco casos de estudio relacionados con el manejo de cuencas, comentan que:

“Los principales obstáculos son las condiciones de pobreza que prevalece en la comunidad y la migración de sus habitantes, como respuesta ante la necesidad de complementar sus ingresos familiares. Estos elementos hacen difícil promover la protección, conservación y restauración de los

recursos naturales. Por lo tanto, es especialmente importante que los proyectos de manejo de cuenca incorporen a nivel comunitario acciones para promover el desarrollo integral y reducir la migración hacia zonas urbanas. Según las condiciones socioeconómicas de cada caso, esto implica, emprender proyectos agropecuarios sostenibles en el largo plazo que incentive la valoración de la conservación del medio ambiente, pero también proyectos sobre actividades no agrícolas que impacten positivamente en los ingresos de los hogares rurales”.

El gran desafío que afronta la gestión de cuencas es mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales a partir de las necesidades y aspiraciones de las sociedades locales. El papel del CRCC, al fungir como un enlace entre los habitantes de las comunidades, entre los actores externos, y entre los habitantes y los actores externos debería de ser el de intervenir como mediador para apoyar en resolver esta situación de conflicto, y de esta forma poder hacer una verdadera gestión integrada de cuencas y poder ser, entonces sí, un verdadero centro de capacitación (Cotler y Caire 2009; FAO 2007).

Hay que considerar, que las intervenciones relacionadas con el manejo de áreas comunes requieren de un tiempo prolongado para producir un impacto significativo en el ambiente y el bienestar de la gente de las comunidades locales (FAO 1998).

7.1.5 Percepción de la importancia y aprovechamiento de la vida silvestre por parte de los habitantes de las comunidades de la microcuenca

En los últimos años, la problemática del deterioro ha tomado un fuerte matiz en los temas de discusión social, política, económica y ambiental. Esta problemática ha sido acentuada por las prácticas de intervención que ha desarrollado el ser humano en el ambiente. El hecho de investigar para conocer lo que los seres humanos saben, piensan y sienten al respecto, y cuál es su preocupación por el entorno, es fundamental para proponer programas educativos

y políticas públicas que fomenten una participación ambiental (Barraza y Ceja Adame 2003).

De las entrevistas a los habitantes de la microcuenca (Anexos 4 y 5) se tuvo como comentario que la mayoría hace algún tipo de aprovechamiento, principalmente para autoconsumo, (ardillas y conejos), pero de forma eventual. Otros mencionan tener aves enjauladas en su casa, que colectan cuando son polluelos en el nido. Finalmente reportan que utilizan algunos animales por sus características medicinales, principalmente el hígado del zorrillo, ya sea para consumo propio o para venta.

Referente al el efecto negativo que pudiera tener la fauna en ecosistema (suelo, agua, vegetación), las respuestas fueron encaminadas a los efectos negativos que tiene sobre las personas y sus pertenencias. El daño principal es el causado por los coyotes, que comen sobre todo gallinas pero también otros animales domésticos como chivas y becerros, o las serpientes, que “pican” al ganado y a las personas. Finalmente está el consumo de cosechas y hortalizas por parte de ardillas y conejos como se mencionó arriba. Como comenta Doña Estela Pacheco (32 años, ocupación hogar) de el Pinalillo «*con el trabajo del campesino se mantienen muchos animales, pájaros, coyotes, venados, conejos, todos*». Sólo una quinta parte opinó que no causan ningún daño.

La mitad los habitantes entrevistados relacionó los beneficios de la fauna con la salud (como medicina y para prevenir plagas e infecciones) y como valor estético; con los animales «*está alegre el cerro*». Una cuarta parte opinó que de alguna manera son de beneficio para el campo, otra cuarta parte no supo si son de algún beneficio u opina que no lo son. Lucero Campos (25 años, ocupación hogar) de Charape comentó que «*los animales necesitan del campo y el campo de*

los animales, todo animal tiene una tarea que hacer. Los animales del campo aprovechan todo lo que es del campo».

Hubo igualdad de opiniones entre aquellos que consideraron que ahora hay más animales que antes y los que opinaron que hay menos. La razón principal para pensar que hay más fue que antes entraba mucha gente a cazar y ahora ya no los dejan. Don J. Luz Moreno (68 años, campesino agricultor) de Charape dijo que *«lo que hay aquí es de nosotros; si nosotros no molestamos a nuestros animales, ¿por qué otros sí?»* Quienes opinaron que la cantidad ha disminuido lo dijeron porque hay más movimiento de gente y por la escasez de alimento debida a la competencia con el ganado. La realidad es que este es un punto muy subjetivo.

La degradación de la microcuenca y la pérdida de áreas naturales arboladas debe estar ocasionando una disminución en la cantidad de fauna en general, salvo en el caso de aquellos que se ven beneficiados con la presencia humana por ser una fuente de alimento con sus actividades, tal puede ser el caso de coyotes, ardillas, conejos y aves, curiosamente los que fueron mencionados como fauna presente por la mayor cantidad de entrevistados. Don Salvador Campos (63 años, ocupación el campo) de La Joya comentó que *«los tiempos han sido variables, y cuando son fértiles hay más animales».*

Dos terceras partes de los entrevistados pensaron que si hay alguna manera de que la fauna sea una alternativa de ingreso, aunque en general hay muy poca claridad en cuanto a cómo se puede lograr. Silvia Pacheco (24 años, ocupación hogar) de El Pinalillo comentó que *«sólo teniendo un parque para tenerlos de adorno»*, Marcelo Guerrero (50 años, ocupación albañil y las tierras) de La Joya opinó que *«los pájaros en las jaulas andan tristes, mejor les ponemos comida cerca de las casas y ahí los vemos».*

También se mencionó la cacería o venta como alternativa, pero genera la preocupación de que se acaben, que no se vendan o que tenga que ser sobre pedido, que haya quien los cuide y lleve un control de cuántos hay (como con el ganado). Lucero Campos (25 años, ocupación hogar) de Charape dijo que «a veces tiene uno las cosas en la comunidad y no las sabe aprovechar».

Lo anterior pone de manifiesto que uno de los obstáculos a vencer para que consideren viable el aprovechamiento de la fauna es el cómo lograrlo, La otra tercera parte no los ha considerado como alternativa o no lo consideran adecuado «¿cuál es la ventaja de andar cuidando para que vengan otros y se lo lleven?».

Al comentar sobre el uso de la fauna como alternativa al ganado, en general los comentarios fueron que teniendo el conocimiento y el mercado sería buena alternativa si se pudiera, y que beneficiaría al campo y la gente; sólo uno contestó de manera negativa.

Están reportadas tres especies de flora que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la microcuenca, una biznaga (*Ferocactus histrix*), sujeta a protección especial, el sotol (*Dasyllirion acrotriche*), listada como amenazada, una gentianácea (*Gentiana caliculata*), sujeta a protección especial, y hay una cuarta cuya especie no ha sido plenamente identificada, pero que de ser la que se piensa, también estaría incluida, el laurel (*Litsea aff. glaucescens*).

La única que utilizan es la biznaga, la cual aprovechan para hacer dulce y comer el fruto (guamisha). Hay quienes comentaron que no se puede aprovechar porque hay poca y está prohibida. En lo referente al sotol, no lo utilizan, sin embargo en otras zonas de Querétaro si se da un uso importante para actividades religiosas.

En síntesis, los habitantes de la microcuenca vieron poca utilidad para la fauna, por lo que hacen poco uso de ella y es a nivel personal. Pocos percibieron que tiene un beneficio para el ambiente y no percibieron un valor económico, pero admitieron que sería bueno si hubiera una forma de que generara ingresos, aunque es una opción que generó muchas inquietudes y dudas.

Se encontró una relación entre la visión obtenida a partir de las entrevistas y lo mencionado en la literatura referente a la división que existe entre la protección al ambiente y el desarrollo económico (Reyes Ruiz y Castro Rosales 2009; Small 2011), ya que esencialmente obtienen un beneficio a base de la sobreexplotación de los recursos naturales. Con lo que el tema de educación ambiental o para la sustentabilidad¹⁷ cobra relevancia. Retomando el tema de la educación expuesto más arriba, en este ámbito no sólo es transferencia de conocimiento, sino que implica la creación de un vínculo con la naturaleza y la ética ambiental (Reyes Ruiz y Castro Rosales 2009). En este sentido una UMA puede ser una estrategia sumamente útil, ya que por su enfoque busca una mejora en el ambiente a la vez que una rentabilidad del mismo, y proporciona un espacio muy adecuado desde el punto de vista de la educación y la capacitación. La gente de las comunidades de todas las edades muestra interés por aprender, por lo que es importante aprovechar esta buena disposición (Figura 21)

¹⁷ La educación para la sustentabilidad se entiende como *“un proceso permanente e integral dirigido a formar, principalmente a través de comunidades de aprendizaje, a seres humanos capaces de construir conocimientos y desarrollar prácticas que les permitan comprender y solucionar problemas relacionados con la sociedad y la naturaleza, ello exige desarrollar capacidades de raciocinio, motoras, emocionales, de interacción social y ecológica, artísticas y espirituales”* (Reyes Ruiz y Castro Rosales 2009).



Figura 21. Habitantes de El Pinalillo durante uno de los talleres realizados, mostraron interés ante temas relacionados con los recursos naturales y su aprovechamiento.

La UMA también puede cumplir con una función educativa importante en el tema del ambiente y la sustentabilidad en la gente que vive en zonas urbanas, de las cuales como se vio anteriormente existen algunas en las inmediaciones de la microcuenca. La gente que vive en las ciudades se encuentra en ambientes predominantemente modificados por el hombre y se encuentran desconectados de la naturaleza y sus valores, esto ocasiona que sean no sólo ignorantes sino indiferentes a la mayoría de las especies en el planeta (Small 2011).

Cabe mencionar la labor que han realizado los integrantes del CRCC en comenzar a concientizar a los habitantes sobre la importancia de preservar los recursos naturales, y en este caso sobre todo recuperar la estructura y función de la cuenca, aspecto muy importante y objetivo de la implementación de una UMA.

Es conveniente considerar que para la implementación adecuada de un programa de educación ambiental enfocado a la sensibilización en cuestiones de conservación es importante el establecer vínculos de cooperación con escuelas primarias (Barraza y Ceja Adame 2003; FAO 1998; Reyes Ruiz y Castro Rosales 2009), esta puede ser un área importante de participación del CRCC.

7.1.6 La UMA ante la problemática de la microcuenca

La problemática tanto social como biofísica de la microcuenca La Joya es, como se ha visto hasta ahora, compleja¹⁸, y son varios los obstáculos por superar para implementar una UMA. Una buena parte de ellos se presentan también en otras zonas y comunidades, pero hay algunos que destacan por su relevancia y singularidad.

El hecho de que exista una pugna entre las dos comunidades del mismo ejido es quizá el factor más importante, hecho agravado por la falta de un reglamento, seguramente debido a esta misma pugna, y con lo que un proyecto que implique la participación del ejido queda sujeto a la buena voluntad o a la sumisión de una de las partes. La situación se agrava desde una perspectiva de microcuenca, al considerar a El Pinalillo, con un régimen de tenencia de la tierra diferente y que pertenece a otro Estado.

El vivir en un ambiente tan frágil como el cráter de un volcán y que ha estado sometido a un proceso de degradación es un factor importante, pues el

¹⁸ De acuerdo con Morin, lo complejo, "*complexus*, significa lo que está tejido junto; hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo (como el económico, el político, el sociológico, el psicológico, el afectivo, el mitológico) y que existe un tejido interdependiente, interactivo e inter-retroactivo entre el objeto de conocimiento y su contexto, las partes y el todo, el todo y las partes, las partes entre ellas. Por esto, la complejidad es la unión entre la unidad y la multiplicidad" (Morin 1999).

efecto negativo de la depredación de los recursos naturales se ve magnificado. Cabe la posibilidad de que la situación de tensión entre las comunidades tenga su origen en este aspecto; cabría entonces preguntarse si las acciones tendientes a detener e idealmente revertir el proceso de degradación podrían llegar a tener un efecto positivo en la relación entre la gente de las comunidades. Esta problemática de la microcuenca La Joya dista mucho de ser única según los casos mencionados en el marco de referencia (especialmente de Mesa de Escalante y Lagunillas) (Cotler y Caire 2009).

Como ya se mencionó, la implementación de una UMA está entre las estrategias de intervención del CRCC, y seguramente con su presencia y soporte lograrían que tenga un buen inicio en caso de llegar a implementarse, pero la presencia de gente del CRCC en la microcuenca no será indefinida, y habrá que ver hasta qué punto la gente de las comunidades tiene la capacidad y la voluntad de continuar con los proyectos establecidos por si mismos una vez que no se cuente con la presencia de dicho Centro.

La capacidad técnica de comunidades y ejidos aún es escasa, lo cual aumenta su dependencia hacia instituciones externas como ONG, instituciones académicas e instancias de gobierno, que de alguna manera tratan de inducir la formación de capital humano (Cotler y Caire 2009).

Sobre este punto, ante un proyecto de intervención con participación por un tiempo limitado, la institución a cargo de la misma debe tomar medidas para asegurar el involucramiento continuo y sostenido de los actores locales en él una vez que ya no se encuentre presente, mediante la apropiación, que se refiere a la voluntad y capacidad de los habitantes de apropiarse y tomar el control del proyecto iniciado con la participación de un asistente, y posibilitar un entorno político, que se refiere a la existencia y aplicación de un conjunto de regulaciones

que pueden ayudar en el establecimiento y desarrollo de un proyecto, estas regulaciones deben cubrir los procedimientos para la toma de decisiones a nivel local (Cotler y Caire 2009; FAO 1998).

Otro aspecto importante no considerado por ninguno de los entrevistados es la forma de incluir a El Pinalillo como receptor de los beneficios de la UMA. Aún en el caso de una UMA extensiva que abarque toda el área de la microcuenca para que sea incluyente con todas las comunidades, el acceso es a través de las comunidades de Querétaro y es la más alejada de las tres. Dadas las condiciones de conflicto social mencionadas y considerando que la opción sugerida como más viable es que se dependa de la afluencia de visitantes, surge la pregunta de si éstos llegarán hasta la zona de El Pinalillo, o se quedarán en la parte perteneciente a Querétaro, ya sea por comodidad del visitante o por que sean abordados desde el acceso a la microcuenca, principalmente por gente de La Joya, que es la comunidad que se encuentra primero.

Ni el que El Pinalillo tenga su UMA independiente ni el que únicamente se implemente en esta comunidad resuelve el problema. En el primer caso la situación sería similar a la expuesta en el párrafo anterior, incluso peor, pues las comunidades de Querétaro no tendrían ningún beneficio de lo obtenido en ella. En el segundo, porque recaería sobre los habitantes de esa comunidad todo el peso de implementar y operar la UMA, y de momento no hay ninguna institución que les apoye con ello; además, desde el punto de vista de estructura y función de la cuenca, están en la salida de la misma, y es conveniente comenzar a implementar las obras de recuperación en las partes altas (Cotler y Caire 2009; FAO 1998; Faustino *et al.* 2006).

Entre los puntos favorables que se identificaron está ante todo la necesidad de contar con fuentes de ingreso, el trabajo que están realizando los integrantes

del CRCC promoviendo la participación en actividades diversas, y la presencia de centros urbanos cercanos importantes que muestran una importante tendencia de crecimiento.

Las comunidades marginadas rara vez consideran el manejo de recursos naturales que no tienen un impacto directo en los ingresos. Solo se pueden mejorar la conciencia ambiental y las habilidades de manejo de recursos naturales si se alcanza un cierto nivel de capacidad de organización y si las necesidades primarias tales como ingreso, abasto de agua, educación, servicios de comunicación, etc. están cubiertas en una medida razonable (FAO 1998).

Esta necesidad de de incrementar los ingresos por parte de los habitantes es un incentivo para la formación de grupos de trabajo en las comunidades. Una estrategia para satisfacer esta necesidad, consiste en promover diversas actividades de corto plazo que generen ingresos, tales como la cría de animales de traspatio y la horticultura comercial entre otras. Es mejor que esas actividades sean a pequeña escala y con poco presupuesto para que tengan mayor probabilidad de llevarse a cabo, aunque esto significará menor ingreso. Pero el simple hecho de que se puedan satisfacer algunas necesidades personales puede ser suficiente para la motivación del grupo (FAO 1998).

Este es un aspecto sobre el que se ha estado trabajando, y al hablar sobre la viabilidad de implementar una UMA en la microcuenca, el entrevistado 3¹⁹ comentó que *«hay muchas más cosas que ofrecer al visitante como los huertos*

¹⁹ Sobre la relevancia de los actores externos como autoridades para opinar al respecto, recordemos lo mencionado en la parte de métodos: La selección de dichos actores se hizo con base en aquellas personas que tienen una participación activa en la microcuenca a través del CRCC.

familiares, ecotecnias y obras de conservación», sin embargo, en este momento hay una falta de infraestructura adecuada para atender al visitante.

Hubo consenso entre los actores externos al considerar que es más viable una UMA que genere su ingreso por medio de la afluencia de visitantes que por la venta de algún producto de la misma fuera de la comunidad. El entrevistado 3 comentó que *«se ha comenzado a llevar gente de visita y ha sorprendido el comportamiento, sobre todo de las mujeres de las comunidades. En este sentido se ve potencial, se percibe buena disposición de la gente»*. El impacto que se pueda generar debido a la presencia de visitantes será tratado más adelante, al tocar el punto de requerimientos para implementar una UMA.

También hubo consenso en considerar que una UMA es una buena alternativa de intervención en la microcuenca, pero en general destacaron que es importante que los habitantes vean un beneficio económico en ella. Pero como hizo notar el entrevistado 1 *«la UMA puede ser una alternativa para resolver los problemas mencionados pero a mediano plazo, tres a diez años. Esto es algo que tendría que entender la comunidad»*

Respecto de la generación de ingresos, el Departamento de Vida Silvestre de la Delegación Querétaro de SEMARNAT estima que sólo un 25% de las UMA del Estado son rentables; podrían ser más, pero no están bien manejadas. Este punto es de suma importancia, pues de llegar a plantear la implementación de una UMA como una alternativa de intervención que eventualmente ayude a disminuir la presión del ganado como una vía para recuperar la estructura y función de la microcuenca, habrá que asegurar que pueda sustituir el ingreso generado por el mismo.

Las principales limitantes para la comercialización de algún producto fuera de la microcuenca son la dificultad y el costo para transportarse y según comentó el entrevistado 3 *«que no se arruguen»; «tendrían que darse cuenta que la comercialización depende de ellos y se tendrían que hacer responsables, de otra manera, tendrían que depender de un intermediario con el costo que ello implique»* (entrevistado 1). El entrevistado 4 opinó que *«En cuanto a la comercialización fuera de la microcuenca, les cuesta mucho trabajo el salir a comercializar, lo hacen, pero se auto limitan. Los que tienen más dinero son los que se han atrevido a salir a hacerlo. Mucha gente hoy en día quiere dar el paso de poner un negocio y vender»*.

Además está el problema del transporte, sobre el cual ya se comentó su carencia. El entrevistado 3 lo ratificó *«el problema es salir, no hay transporte público y eso les implica un gran gasto; deben contar con un vehículo»*

Un punto en el que hubo diferencia de opinión fue el referente al tamaño que puede tener la UMA. El entrevistado 1 opinó *«que es mejor que sea pequeña, en manos de una sola familia y que sirva como demostración de lo que se puede hacer»*, sugirió una de cactáceas en la parte alta, cerca del acceso a la microcuenca. Por otro lado, el entrevistado 4 opinó que por ser ejido (refiriéndose únicamente a La Joya y Charape) debe de ser de beneficio para todos; al poner el proyecto en manos de una familia se corre el riesgo de que sea afectado por cuestiones de envidias.

De acuerdo con el Departamento de Vida Silvestre las UMAs del Estado que aportan un beneficio mayor a la preservación del ambiente y los recursos naturales son las extensivas y que ninguna intensiva tiene incidencia en este punto. Las UMAs extensivas son las que tienen mayor probabilidad de recibir apoyos por parte de SEMARNAT, debido a dicho beneficio aportado.

Las personas identificadas como más adecuadas para poder estar al frente de la atención de la UMA son principalmente jóvenes de secundaria, con los que no se ha trabajado y para ofrecerles una alternativa a migrar de la microcuenca, y mujeres (entrevistados 2 y 4).

Finalmente, un aspecto comentado de manera muy acertada por el entrevistado 4 es que *«el criterio más importante para que la gente la adopte es que sea de una especie que ya valoren, entiendan y usen»*.

7.2 Las especies de flora y fauna de la microcuenca y su potencial para aprovechamiento en una UMA

7.2.1 Especies identificadas por grupo

Mamíferos

De la revisión de literatura e información recopilada en campo y de entrevistas, se pudo determinar que existen aproximadamente 49 especies de mamíferos en la microcuenca. De estos, se seleccionaron aquellos que es posible aprovechar, y que se encuentran publicados por SEMARNAT, en distintos planes de manejo. Dentro de éstos se encuentran: las liebres y tres especies de conejo, el venado cola blanca y algunos carnívoros en vida libre como coyote, zorra gris, gato montés y onza o yaguarundi, aunque éste último se encuentra listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Cuadro 11).

Falta determinar, más allá de su presencia, la factibilidad de establecer una UMA de alguna de estas especies de acuerdo con los aspectos que se analizan en el siguiente apartado, considerando además que los carnívoros, al ser depredadores cuentan con poco aprecio entre las comunidades rurales, ya sea por el peligro asociado o por ser la competencia natural de los intereses ganaderos.

Con la salvedad del yaguarundi, ninguna de estas especies se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La SEMARNAT tiene una gran cantidad de planes de manejo tipo para mamíferos. En el anexo 6 se encuentra un listado completo de los mamíferos con posible presencia en la microcuenca.

Cuadro 11. Especies de mamíferos presentes en la microcuenca que se pueden aprovechar con el concepto de UMA.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	
Carnivora	Felidae	<i>Puma yaguarondi</i>	Yaguarundi u Onza	A ¹
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	

¹Amenazada

Aves

Por la facilidad de su observación en estado natural y la gran variedad de ellas que se encuentra, se considera que todas pueden ser aprovechadas bajo un concepto de UMA extensiva destinada a su observación. También es posible aprovechar las canoras y de ornato de forma intensiva en un aviario, las palomas y codornices con fines cinegéticos en vida libre (extensiva) y de alimentación, ya que tanto el huevo como la carne se consumen. Hay varios planes de manejo tipo elaborados por SEMARNAT para aves. En el anexo 7 se presenta un listado completo de las aves que es posible encontrar en la microcuenca.

Durante los transectos y recorridos realizados en la microcuenca (Figura 17) fue posible observar una gran variedad de aves, sobre todo en las zonas

cercanas a las comunidades, menos en las partes más altas y alejadas. Esto se pudo deber a que hay más fuentes de alimento cerca de las zonas habitadas, o a que generalmente se recorrieron las partes altas y alejadas del medio día en adelante, horas en que es más probable que las aves estén descansando a la sombra.

Reptiles y anfibios

Todos los anfibios y reptiles son susceptibles de aprovecharse de manera intensiva con fines de exhibición en un herpetario diseñado para tal fin, sobre todo las especies venenosas son particularmente atractivas para este fin. Además, de varios de ellos se puede llegar a aprovechar la piel para la industria peletera y la carne para consumo, ya sea para venta o autoconsumo. En el caso de las víboras de cascabel (género *Crotalus*), el veneno de algunas especies puede ser utilizado para la elaboración de anti-venenos, pero ninguna de las especies presentes en la microcuenca es de las empleadas para este fin. Sólo existen planes de manejo tipo de SEMARNAT para tortugas dulceacuícolas. En los anexos 8 y 9 se presentan listados completos de los anfibios y reptiles respectivamente con posible presencia en la microcuenca.

Lepidópteros

Los lepidópteros pueden aprovecharse de manera extensiva al igual que las aves, con el propósito de observación en vida libre, en cuyo caso todas las especies presentes serían aprovechables. No existen a la fecha planes de manejo tipo elaborados por SEMARNAT para estas especies, con la salvedad de la mariposa monarca. En el anexo 10 se encuentra un listado completo de lepidópteros identificados en el Parque Nacional El Cimatario, que es lo más

cercano que se obtuvo a la zona de estudio, por su similitud y cercanía, se asume que muchas de éstas especies podrán estar presentes en la microcuenca.

Flora

En cuanto a la flora, para que sean susceptibles de aprovecharse como UMA deben estar dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. De las especies reportadas hay tres que están dentro de alguna categoría de dicha NOM y otra, de confirmarse que es la especie que se da como probable, también estaría incluida (Cuadro 12). A la fecha no hay planes de manejo tipo elaborados por SEMARNAT para especies de flora. En el anexo 11 se presenta un listado completo de la flora con posible presencia en la microcuenca.

Cuadro 12. Especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Nolinaceae	<i>Dasyliirion acrotriche</i>	Sotol	A ²
Cactaceae	<i>Ferocactus histrix</i>	Biznaga barril de acitrón	Pr ³
Gentianaceae	<i>Gentiana caliculata</i>	Flor de nieve	Pr ³
Lauraceae	<i>Litsea aff. glaucescens</i> ¹	Laurel	P ⁴

¹En caso de que sea la especie mencionada.

²Amenazada.

³Sujeta a protección especial.

⁴En peligro de extinción.

7.3 Aspectos a considerar para la implementación de una UMA dentro del contexto del manejo integrado de cuencas

Es importante tener en cuenta que al tratar con cuencas y UMAs, se está hablando de entidades que surgen desde enfoques distintos y cuyos límites también se establecen de formas diferentes.

Desde su delimitación, si bien en ambos casos los límites están definidos por el hombre y para servir a sus propósitos, en el caso de las cuencas se consideran unidades territoriales naturalmente delineadas por un parteaguas con el flujo de agua como eje rector; mientras que para las UMA los límites están dados por el o los predios que las comprendan, lo cual no necesariamente implica que su ubicación sea la más relevante o representativa dentro de un ecosistema. Lo anterior marca diferencias en términos de la escala y los alcances de su planteamiento. Sin embargo, cabe señalar que toda UMA estará ubicada en al menos una microcuenca, y las actividades de conservación de los recursos naturales que se lleven a cabo en ella, tendrán un impacto en la microcuenca, aunque dependiendo de su localización, será más o menos significativo.

Desde el enfoque en el que fueron planteados, el manejo integrado de cuencas es una aproximación que se fundamenta en el mantenimiento del capital natural como base para alcanzar un mejor desarrollo social y económico, buscando siempre el beneficio colectivo, y abordando la problemática integralmente (Casillas 2007). Una UMA surge de un enfoque principalmente económico, que es el estímulo para que se den las actividades de conservación a las que por ley está obligada, mismas que no necesariamente son de gran impacto social, puesto que pueden estar dirigidas a unos cuantos individuos que esencialmente reciben un beneficio monetario por llevar a cabo una aprovechamiento bajo ciertas condiciones de manejo, de los espacios y los recursos que poseen.

Sin embargo, ambas propuestas contemplan dentro de sus objetivos el principio de sustentabilidad, que emerge del reconocimiento de la función que cumple la naturaleza, como soporte, condición y potencial del proceso de producción (Leff, 1998).

Debido a lo anterior, se consideró que la UMA puede ser una acción acorde con el contexto de manejo integrado de cuencas, siempre y cuando sean replanteados ciertos aspectos dentro de su implementación que conlleven a un impacto en la estructura y función de la unidad hidrológica sobre la cual se busca actuar; teniendo como finalidad construir una nueva propuesta sobre la cual se pueden evaluar la relevancia de la UMA en la cuenca.

En este sentido, se identificaron cuatro principios básicos sobre los cuales se debe considerar la viabilidad de la UMA dentro de una cuenca, y que contemplan aspectos dentro de los rubros social, ambiental, económico y legal. Cada uno de estos comprende una serie de criterios los cuales se enlistan a continuación:

1. Acondicionamiento: Implica todas las modificaciones o adaptaciones que sea necesario realizar en el área destinada en la cuenca para la UMA, de manera que las especies objeto de aprovechamiento puedan satisfacer sus necesidades básicas de agua, alimento y refugio.
2. Actores: Se refiere tanto a los actores locales, los habitantes de la microcuenca, como a los actores externos, tales como instituciones y organizaciones diversas que tienen participación o injerencia en la microcuenca.
3. Comercialización: Comprende todos aquellos aspectos relacionados con la obtención de ingresos para la UMA, como opciones de mercado, productos comercializables, estrategias de venta, promoción y difusión.
4. Contingencias: Considera las medidas precautorias que pueda ser necesario implementar ante situaciones tales como incendios, inundaciones, robos y caza furtiva.

5. Económico: Relativo a las fuentes y disponibilidad de capital para la implementación y operación inicial.
6. Equipo: Considera los implementos necesarios para el desarrollo de la actividad de la UMA.
7. Hábitat: Se refiere a todo el entorno y el uso que se hace del mismo, tanto de áreas con vegetación natural como las utilizadas para actividades agropecuarias.
8. Infraestructura: Relativo a instalaciones y construcciones; se refiere a todo aquello que sea necesario construir para que se puedan desarrollar las actividades pertinentes a la UMA, incluyendo el acceso a la misma y aquellas necesarias para la comercialización y generación de ingresos.
9. Legal: Incluye todo lo relativo al conocimiento y cumplimiento de la ley.
10. Manejo: Comprende todos aquellos aspectos técnicos, de conocimiento y control; las actividades que se deberán desempeñar en la UMA y la adquisición de conocimientos necesarios para ello.
11. Sanidad: Aspectos relacionados con el diagnóstico y mantenimiento de la salud de las especies.

Estos 11 criterios comprenden 28 sub-criterios y 147 aspectos, todos los cuales se integraron en una guía que tiene el propósito de servir de referencia para toda persona que desee implementar una UMA, sobre todo como parte de un proceso de manejo integrado de cuencas.

A partir de los análisis y resultados obtenidos de las condiciones y la problemática social, económica y ambiental de la microcuenca La Joya, se pudo establecer una priorización de los cuatro principios considerados, mismos que serán analizados a continuación.

El principio social es el que tiene mayor relevancia y por lo tanto es el de mayor prioridad al momento de hacer un análisis de los aspectos a considerar para la implementación de una UMA; puesto que las condiciones sociales son las determinantes para definir la viabilidad de una intervención dentro de la cuenca. Al respecto, nos enfrentamos con una multiplicidad de actores (locales y externos), así como múltiples realidades y racionalidades respecto del uso, apropiación y manejo del territorio y sus recursos; ello implica considerar estas condiciones para evaluar si la propuesta planteada es viable y tendrá el efecto esperado o no.

El principio social está integrado por seis criterios, siete sub-criterios y 44 aspectos que es importante considerar al momento de implementar una UMA, los cuales se detallan en el Cuadro 13. El objetivo de la evaluación de estos aspectos está orientado hacia un diagnóstico de las condiciones imperantes en este sentido y que será útil al momento de llevar a cabo la gestión y manejo integrados de la cuenca.

Cuadro 13. Aspectos del principio social que se deben considerar para la implementación de una UMA.

PRINCIPIO SOCIAL: Desarrollo social y del sector rural		
CRITERIO	SUB-CRITERIO	ASPECTO
ACTORES	Actores locales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conformación poblacional (población total, rangos de edad, proporción hombres- mujeres, etcétera) ➤ Régimen de tenencia de la tierra (reglamentos internos, conflictos). ➤ Fuentes actuales de ingreso para la población ➤ Existe un problema de migración de la población ➤ Población con que se puede trabajar (hombres, mujeres, jóvenes, etcétera). ➤ Fuentes de mano de obra cercanas ➤ Relaciones y/o conflictos por recursos (mapa de actores). ➤ La comunidad reconoce la autoridad ejidal. ➤ Conciencia en comunidades sobre importancia de la flora y la fauna ➤ Se da algún tipo de educación ambiental a la población de la zona
	Actores externos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hay instituciones que participan en la zona ➤ Forma en la que han incidido en la cuenca (proyectos, programas, etcétera). ➤ Nivel de intervención (en toda la cuenca, en una localidad). ➤ Objetivos e interés local de la intervención ➤ Mapa de actores ➤ Impacto de la intervención desde el punto de vista social
HÁBITAT	Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipo y extensión. ➤ Formas de manejo: Aplicación de fertilizantes, agroquímicos, tipo de riego, obtención del agua, etcétera. ➤ Número de habitantes o familias implicadas. ➤ Destino de la producción (autoconsumo, consumo local, consumo regional, exportación).
	Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipo de ganado presente ➤ Ubicación y extensión de los agostaderos (zonas funcionales de la cuenca; RAN). ➤ Formas de manejo: silvopastoril, libre pastoreo, intensivo, etcétera. ➤ Número de habitantes o familias implicadas.

PRINCIPIO SOCIAL: Desarrollo social y del sector rural		
		➤ Destino de la producción (autoconsumo, consumo local, consumo regional, exportación).
INFRAESTRUCTURA	Ganadería	➤ Zonas de exclusión necesarias (no acceso de ganado)
	Capacitación	➤ Capacidad para desarrollar ecoturismo rural
MANEJO	Capacidades locales	➤ Organización social. ➤ Formas actuales de manejo del hábitat.
	Capacitación	➤ Capacitación para manejo de hábitat ➤ Se requiere asesoría técnica especializada ➤ Capacitación para manejo de especies ➤ Se cuenta con información técnica y científica disponible y accesible ➤ Personal especializado, necesidad de
COMERCIALIZACIÓN	Capacidades locales	➤ Relaciones comerciales ➤ Existencia de grupos organizados ➤ Existencia de prácticas comerciales que ya se lleven a cabo.
	Mercado	➤ Capacitación y educación para atención de clientes y ventas. ➤ Elaboración de material informativo (ej., guía de aves, mapa de senderos, actividades, recetas, etcétera) ➤ Proximidad de núcleos urbanos importantes ➤ Atractivos turísticos cercanos
EQUIPO	Capacitación	➤ Requerimiento de herramienta especializada para la producción y manejo ➤ Requerimiento de vestimenta especial (Bata, overol, botas, guantes, casco, cubre bocas, lentes)

De acuerdo con los planes de manejo tipo y los planes de manejo de las UMA registradas ante la Delegación de SEMARNAT en Querétaro, los indicadores de éxito de las UMA para el principio social son:

1. Promover la participación de las comunidades rurales en las actividades relacionadas con la conservación de la especie y la vida silvestre en la UMA, en la región, o en ambas.

2. Generar conciencia ambiental en la localidad sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales del país.
3. Incrementar el conocimiento de las poblaciones de fauna silvestre y su dinámica a nivel regional.
4. Lograr el arraigo de la población local, al disminuir la migración por un incremento en la calidad de vida.
5. Proveer servicios ambientales en las zonas aledañas a la UMA.
6. Enriquecimiento a través de la presencia de investigadores y estudiantes que realicen servicio social.
7. Educación ambiental de visitantes.

La mejora en la calidad de vida de los habitantes de la microcuenca, de acuerdo con los elementos de medición de la pobreza previamente descritos, se dará principalmente en la medida en que se generen ingresos con las actividades de la UMA, incidiendo así en el rubro de las capacidades económicas de la población, podrá representar una alternativa más de ingreso, ayudando así a la diversificación de las fuentes del mismo. Idealmente representará una actividad para algunos sectores de la población que podrá resultar en una disminución de la migración, al menos de la permanente. En la medida en que la gente que se involucre en la UMA se tenga que capacitar en su operación y se tenga contacto con gente de fuera, se podrá dar una mejora en temas relacionados con la educación, incidiendo de esta manera en el rubro de capacidades humanas.

Los siguientes aspectos relevantes en relación con la priorización, y de acuerdo con lo observado en este trabajo, son los relacionados con el principio ambiental y el estado actual de los recursos de la cuenca. Al respecto, la viabilidad del proyecto dependerá de que existan condiciones ambientales en donde la UMA pueda incidir de tal manera que represente un impacto positivo en la estructura y función de la cuenca, o al menos de alguna zona funcional de la

misma. Dentro de este rubro, se consideran aspectos de conservación de ecosistemas y su biodiversidad, así como la mejora de las unidades de producción local (ganadería, agricultura, aprovechamiento forestal, etcétera).

En los aspectos correspondientes al principio ambiental es en los que se presenta una mayor relación entre los objetivos que se persiguen con el manejo integrado de cuencas y a los que por ley está obligada una UMA, ambos tienen una fuerte orientación hacia el uso racional y ordenado de los recursos naturales y hacia la recuperación del ambiente.

Está integrado por seis criterios, 15 sub-criterios y 56 aspectos que están enfocados principalmente, pero no limitados, a UMAs extensivas, que son las que pueden tener un mayor impacto desde el punto de vista de la cuenca (además de que pueden implicar un menor costo en su implementación). Debido a ello, para este principio se hizo una evaluación de la influencia que cada aspecto puede tener en la estructura y función de la cuenca de acuerdo con la descripción hecha en el punto 4.1.4.

Debido a la interacción tan compleja que existe entre los diferentes componentes de la estructura y función de una cuenca, es difícil determinar con precisión en cuáles impacta cada aspecto y en cuáles no lo hace. En el Cuadro 14 se indican los componentes que se pueden ver impactados de manera más directa por las acciones que se ejecuten como resultado de cada aspecto. Algunos de ellos son meramente factores que se deben de considerar para la implementación de la UMA y no tienen ningún impacto en la estructura y función, y así se indica en cada caso correspondiente. Para indicar los componentes impactados:

1. Se indicó con una A o una B según incidiera al componente abiótico o biótico respectivamente.

2. Se indicó con una E seguida de un número según incidiera en la estructura de la cuenca: un 1 sobre la estructura longitudinal, un 2 sobre la estructura lateral, un 3 sobre la estructura vertical y un 4 sobre el patrón de distribución de la vegetación.
3. Se indicó con una F seguida de un número según incidiera en la función de la cuenca: un 1 sobre el transporte y almacenamiento (1.1 de agua, 1.2 de sedimentos), un 2 sobre los ciclos biogeoquímicos (espiral de nutrientes, redes tróficas y descomposición de la materia orgánica) y un 3 sobre la sucesión ecológica.

De acuerdo con los planes de manejo tipo y los planes de manejo de las UMA registradas ante la Delegación de SEMARNAT en Querétaro, los indicadores de éxito de las UMA para el principio ambiental son:

1. Contar con ejemplares o poblaciones viables sujetas a conservación, manejo y aprovechamiento sustentable.
2. Lograr la permanencia de otras especies de flora y fauna silvestre en la UMA, así como la presencia de especies que ya no se encontraban.
3. Conservar y de ser posible incrementar la cobertura vegetal natural y el hábitat de la especie en la UMA.
4. Mantener la abundancia relativa de especies de depredadores nativos en la UMA.
5. Disminuir o eliminar el saqueo de especies silvestres.

Cuadro 14. Aspectos del principio ambiental que se deben considerar para la implementación de una UMA.

PRINCIPIO AMBIENTAL: Mantenimiento de la integridad del ecosistema y conservación de las especies			
CRITERIO	SUB-CRITERIO	ASPECTO	IMPACTO EN ESTRUCTURA Y FUNCIÓN
HÁBITAT	Agua	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agua disponible en cantidad, calidad, fuente, ubicación y temporalidad. ➤ Impacto en cantidad, calidad, disponibilidad de agua. ➤ Favorece recarga de acuíferos 	<p>A; E1, E4; F1.1, F1.2, F3</p> <p>A; E4; F1.1, F3</p> <p>A,B; E4; F1.1, F2, F3</p>
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estado actual de degradación ➤ Agentes causales de impacto. ➤ Obras de conservación de suelos. ➤ Impacto de la UMA en el suelo (recuperación, degradación). 	<p>A, B; E1,E2,E4; F1.1,F1.2,F3</p>
	Uso de suelo y vegetación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hay presencia de especies vegetales nativas que sirvan como cobertura, sombra o refugio. 	B; E4; F1.1, F3
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hay presencia de especies vegetales nativas que sirvan para anidación. 	B; E4; F3
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinación de la capacidad de carga. 	A,B; E4; F2, F3
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Especies de vegetación presente, cantidad y calidad de forraje que producen (valor nutricional). ➤ Presencia de agricultura que afecte de manera negativa. ➤ Presencia de vegetación que afecte de manera negativa. ➤ Presencia y accesibilidad de especies vegetales y de fauna nativas que sirvan como alimento. ➤ Existe protección natural contra depredadores (refugios, áreas de protección). 	B; E4; F2, F3
	Hábitat, estado actual	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existencia de áreas de regeneración natural. 	B; E4; F1.1, F1.2, F2, F3
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presencia de degradación del suelo o cambio de uso de suelo. 	A,B; E4; F1.1, F1.2, F2, F3
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presencia y abundancia de la especie en el momento actual. ➤ Presencia de topografía que pueda afectar de manera negativa. 	<p>B; F2</p> <p>Sin impacto</p>
Hábitat, conservación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Necesidad de regenerar, restaurar, recuperar el hábitat (elección zonas adecuadas prioritarias). 	B; E4; F1.1, F1.2, F2, F3	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza de muérdago y otras especies nocivas o invasoras. ➤ Viabilidad de repoblar o reintroducir la especie de aprovechamiento a su hábitat natural. 	B; F2	
Hábitat, afectación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Impacto en flora y fauna (modifica dinámica natural). 	B; E4; F1.1, F2, F3	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Impacto sobre vida silvestre (por ser fuente de alimento de la especie). ➤ Sembradíos requeridos para producir alimento para la especie en aprovechamiento. 	<p>B; E4; F2, F3</p> <p>B; E4; F1.1, F1.2, F2, F3</p>	
Vialidades	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Caminos (impacto ambiental que puedan causar). 	A,B; F2, F3	
Especies	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinación de especies presentes con opción de 	Sin impacto	

PRINCIPIO AMBIENTAL: Mantenimiento de la integridad del ecosistema y conservación de las especies

	presentes	aprovechamiento.	
	Meteorología	➤ Distribución de lluvias, sequías, heladas, vientos fuertes, etc. durante el año.	Sin impacto
CONTINGENCIAS	Riesgos	➤ Riesgo de incendios. ➤ Riesgo de inundación. ➤ Afectación por sequía y posibilidad de implementar medidas ante la misma.	B; F1.1, F2, F3 A,B; E2,E3; F1.1, F1.2 A,B; E3, E4; F1.1, F3
ACONDICIONAMIENTO	Agua	➤ Captación y saneamiento de agua superficial y subterránea. ➤ Necesidad de desazolve de estanques, rehabilitación de manantiales. ➤ Necesidad de hacer abrevaderos. ➤ Necesidad de alterar cauces naturales (canalización de cauces).	A; E3 A,B; E1; F1.1, F1.2
	Bienestar de la fauna	➤ Necesidad de acondicionar o hacer áreas para descanso (echaderos, perchas), refugio, anidación, etcétera.	B; E4; F3
	Hábitat, afectación	➤ Modificaciones requeridas que afecten el hábitat de forma negativa (deforestación o remoción de vegetación, caminos, ruido, etcétera).	B; E4; F1.1, F1.2, F3
	Hábitat, conservación	➤ Se requiere conservación y acumulación de suelo fértil. ➤ Necesidad de elaboración de terrazas.	B; F1.2, F3
INFRAESTRUCTURA	Bienestar de la fauna	➤ Necesidad de adaptar áreas adecuadas para reproducción y crianza de la especie. ➤ Necesidad de instalar sombreaderos.	B; F3 B
	Construcciones	➤ Se requiere un confinamiento especializado (aviario, herpetario, bioterio, acuario, vivero, etcétera).	B
	Exóticos o peligrosos	➤ Requerimiento de contención especial para animales exóticos y peligrosos aprovechados en la Uma.	B
	Hábitat, afectación	➤ Requerimiento de áreas cercadas. ➤ Requerimiento de cerco perimetral. ➤ Requerimiento de corrales. ➤ Necesidad de hacer obras para facilitar el tránsito o acceso a ciertas áreas.	B; F3
	Agua	➤ Infraestructura especial para distribución de agua requerida. ➤ Necesidad de instalar bebederos.	Sin impacto
	Alimentación	➤ Necesidad de instalar comederos.	Sin impacto
	Mercado	➤ Instalación de señalizaciones (indicativas, preventivas, restrictivas).	Sin impacto
MANEJO	Alimentación	➤ Necesidad de suplementar alimento.	B; E4; F1.2, F2, F3
	Hábitat, conservación	➤ Periodo de recuperación de áreas intervenidas (ciclo productivo).	B; E4; F1.2, F2, F3
	Meteorología	➤ Importancia de lluvia en temporadas específicas, afectación por falta de la misma.	Sin impacto
SANIDAD	Bienestar de la fauna	➤ Enfermedades presentes, monitoreo de y prevención (programa medicina preventiva).	B; F2
	Hábitat, conservación	➤ Se requiere control de plagas (insectos, hongos, bacterias).	

Finalmente, de menor prioridad aunque no menos relevantes, se consideran aspectos económicos que implicará la UMA, contemplando evitar escenarios de desigualdad social y procurando un beneficio común. Y por último, los aspectos relacionados con la educación y capacitación local (mejora en la calidad de vida), así como aspectos legales.

El principio económico está integrado por cuatro criterios, seis sub-criterios y 22 aspectos los cuales se detallan en el Cuadro 15. Primero se consideraron aquellos aspectos relacionados con las fuentes de dinero y financiamiento disponibles, después los relacionados con las necesidades de inversión y finalmente aquellos que tienen que ver con la generación de ingresos.

Este principio está íntimamente relacionado con el social, ya que es en el que se consideran las fuentes de ingreso que tendrá la UMA así como la velocidad con que se recupere la inversión y se comiencen a tener utilidades, las cuales como se mencionó son la contribución principal de la UMA a la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la microcuenca.

Cuadro 15. Aspectos del principio económico que se deben considerar para la implementación de una UMA.

PRINCIPIO ECONÓMICO: Inversión, desarrollo económico y diversificación de actividades productivas		
CRITERIO	SUB-CRITERIO	ASPECTO
ECONÓMICO	Económico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuentes de financiamiento. ➤ Capital propio disponible. ➤ Requerimientos de inversión.
INFRAESTRUCTURA	Construcciones	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Almacén para artículos varios (limpieza y desinfección, medicina, herramienta, equipo, etcétera). ➤ Almacén de producto terminado para su venta. ➤ Bodega para almacén de granos, forrajes y alimento. ➤ Área de cuarentena. ➤ Área de oficina, recepción, baños. ➤ Infraestructura para alojamiento de visitantes (cabañas, regaderas, baños, asadores). ➤ Espiaderos para observación de fauna. ➤ Se requieren instalaciones especiales (ej. protección vs luz directa, sol, viento, etcétera)
	Mercado	➤ Infraestructura especializada para la comercialización.
	Vialidades	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acceso todo el año. ➤ Necesidad de hacer caminos y veredas.
MANEJO	Construcciones	➤ Se requiere control microambiente preciso (temperatura, humedad, exposición a y tipo de luz).
	Mercado	➤ Posibilidad y conveniencia de obtener o procesar subproductos.
	Proveedores	➤ Se requiere proveedor alimento.
COMERCIALIZACIÓN	Especies presentes	➤ Compatibilidad con el aprovechamiento de otras especies (diversificación de la Uma).
	Mercado	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mercado para el producto, presencia y acceso. ➤ Publicidad y difusión. ➤ Se requiere transporte del producto obtenido para su comercialización. ➤ Subproductos comercializables.

De acuerdo con los planes de manejo tipo y los planes de manejo de las UMA registradas ante la Delegación de SEMARNAT en Querétaro, los indicadores de éxito de las UMA para el principio económico son:

1. Generar ingresos que signifiquen una derrama económica local.
2. Llevar a cabo actividades de aprovechamiento extractivo o no extractivo de los ejemplares autorizados a fin de convertir su conservación en una alternativa productiva en la UMA.
3. Utilizar la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable como fuente alternativa de empleo y de ingresos en la UMA que permitan la recuperación de la inversión en el tiempo previsto e incluso la ampliación o crecimiento de la UMA.

Finalmente está el principio legal, integrado por seis criterios, nueve sub-criterios y 25 aspectos (Cuadro 16), todos ellos relacionados con el conocimiento y la aplicación de la legislación vigente. Este principio no aporta ningún beneficio, pero es indispensable su conocimiento para la correcta implementación y operación de la UMA y así evitar posibles sanciones económicas por incumplimiento de la Ley. Tampoco hay indicadores de éxito mencionados, pero se puede considerar que la ausencia de denuncias y sanciones son indicativo de una operación correcta.

Cuadro 16. Aspectos del principio legal que se deben considerar para la implementación de una UMA.

PRINCIPIO LEGAL: Conocimiento del marco jurídico en materia de vida silvestre		
CRITERIO	SUB-CRITERIO	ASPECTO
LEGAL	Leyes y reglamento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conocimiento de la legislación en materia de vida silvestre. ➤ Acuerdo comunitario (en caso de ser ejido). ➤ Hay reglamento del ejido. ➤ Se tiene legítima propiedad o posesión del predio.
	Aprovechamiento recursos naturales	➤ NOMs u otras disposiciones que regulen aprovechamiento de recursos naturales como agua y suelo.
	Desechos	➤ NOMs u otras disposiciones que regulen emisiones o descargas.
	Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se cuenta con un proveedor inicial de especímenes. ➤ Se requiere proveedor de sistema de identificación.
COMERCIALIZACIÓN	Mercado	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Establecimiento de tasa de aprovechamiento. ➤ Se aprovechan de ambos sexos o sólo uno de la especie producida. ➤ Sistema de marcaje para la comercialización. ➤ Transporte especializado para comercializar el producto.
CONTINGENCIAS	Depredación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existe riesgo de caza furtiva: detección, vigilancia y control. ➤ Existe riesgo de extracción ilegal: detección, vigilancia y control. ➤ Intensidad de cacería de subsistencia.
HÁBITAT	Exóticos o peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presencia de especies exóticas que se requiera control o erradicación de las mismas. ➤ Contingencia ante fugas de animales (en caso de animales exóticos o peligrosos aprovechados en la UMA).
INFRAESTRUCTURA		
MANEJO	Depredación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se requiere control de depredadores naturales. ➤ Se requiere control de perros ferales.
	Desechos	➤ Existe la posibilidad de reciclado de desechos generados por algún proceso.
	Hábitat, conservación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actividades que fomenten recuperación, conservación y reproducción de especies en la Uma ➤ Existencia de especies con algún tipo de riesgo (NOM-059).
	Mercado	➤ Existe época de extracción definida o vedas.
	Registros	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Monitoreo de poblaciones. ➤ Se requiere un sistema de registros detallado y preciso (inventarios, entradas, salidas, tratamientos, etcétera).

7.4 Evaluación de la viabilidad de implementar una o varias UMA en la microcuenca La Joya dentro del contexto del manejo integrado de cuencas

En el apartado anterior se discutieron los diferentes aspectos de cada uno de los cuatro principios que es necesario evaluar para la correcta implementación de una UMA, proporcionando como introducción para este apartado la relación que tienen con el manejo integrado de cuencas, pero enfocados a los requerimientos y funcionamiento de una UMA.

En este apartado se discute la implementación de una UMA como parte del proceso del manejo integrado de cuencas, utilizando la microcuenca La Joya como caso de estudio. Lo primero es determinar su viabilidad desde el punto de vista social, como se comentó previamente. Posteriormente es necesario identificar las condiciones ambientales imperantes en la microcuenca para elegir, de entre las UMAs posibles, la o las que resulten más adecuadas para integrarse a las diferentes acciones de manejo que se estén implementando de acuerdo con los aspectos del principio ambiental en los que tengan incidencia. De esta forma la UMA, además de proporcionar un beneficio económico, tendrá una participación clara y definida dentro del plan de manejo de la cuenca. El buen diagnóstico de las necesidades para un manejo adecuado de los recursos naturales, así como un buen conocimiento de la participación de la UMA en este sentido, son esenciales para la consecución de dicho propósito.

De los once criterios a considerar para implementar una UMA, tres de ellos son aplicables a cualquier tipo de especie y UMA dentro del manejo integrado de cuencas, estos son las contingencias, ya que todas están expuestas a los mismos riesgos en una misma zona, el económico, relacionado con las fuentes de capital y financiamiento para la iniciación del proyecto, y el legal, que se refiere al conocimiento de las diferentes leyes relacionadas con el ambiente y la vida

silvestre, principalmente la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento y la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Para otros tres criterios hay muy pocas variaciones dependiendo del tipo de especie y UMA elegidas, como es el caso de la comercialización, que como se mencionó en un punto anterior para el caso de La Joya es más viable que el ingreso se genere por medio de la afluencia de visitantes a la UMA que por la venta de productos en centros urbanos aledaños, y simplemente habrá variaciones en cuanto al producto que se oferta al visitante y cómo, por lo que este criterio se aplica más para la elección de la especie que a la inversa. El criterio comunitario, por todo lo descrito en el apartado de problemática social tiene mayor peso en la decisión sobre la especie y UMA a implementar que a la inversa. Finalmente, para el criterio de sanidad se requiere conocer los riesgos de enfermedades a las que la o las especies seleccionadas para aprovechamiento estarían expuestas y las medidas preventivas que se deban tomar al respecto.

Se hará una breve descripción de cada uno de los otros cinco criterios: acondicionamiento, equipo, hábitat, infraestructura y manejo, ya que pueden presentar una variación mayor según la especie y UMA elegidas para las diferentes especies con potencial de aprovechamiento, considerando principalmente los requerimientos para una UMA extensiva, que como se mencionó en un apartado anterior, es el tipo que tiene mayor probabilidad de incidir en los objetivos considerados para el presente trabajo.

En cuanto al hábitat, en esencia todas las especies de fauna requieren agua, alimento, resguardo y espacio, que pueden variar de acuerdo con la especie a aprovecharse, y es necesario asegurarse de que esos cuatro requisitos se cumplan, de acuerdo con las necesidades de cada especie y de acuerdo con las acciones de manejo que se estén planeando o ejecutando. Más importante que la

presencia de la especie en un sitio, es que se den las condiciones básicas para su sobrevivencia, si éstas se dan, los animales permanecerán en el sitio (Deal 2011).

En términos generales, una UMA intensiva requerirá una mayor inversión en instalaciones y equipo, un acondicionamiento del terreno en la zona donde se establezca y mayor capacitación y conocimiento por parte de las personas responsables de su atención, ya que los especímenes aprovechados dependerán totalmente de la atención que se les brinde para su sobrevivencia, además de un sistema de control y registro preciso.

MAMÍFEROS

Dadas las condiciones de degradación de la microcuenca y a la gran cantidad de ganado presente, es difícil pensar en el establecimiento de una UMA cinegética para mamíferos. Por un lado no es conveniente la implementación de una UMA extractiva por la misma degradación presente, ya que se presentaría un daño adicional al romper los ciclos biogeoquímicos que se deben llevar a cabo en una cuenca; por otro lado, no se presenta una cobertura vegetal adecuada y suficiente que proporcione resguardo adecuado sobre todo a los mamíferos grandes, ya que además tienen zonas cercanas con mayor cobertura y menos población humana cercana.

Debido a lo anterior, las poblaciones de este tipo de animales seguramente son poco abundantes, aunque faltaría hacer un estudio de poblaciones para determinar las diversas abundancias con precisión, aspecto que además es necesario para solicitar una tasa de extracción de ejemplares ante SEMARNAT, en los planes de manejo tipo para cada especie se describen métodos recomendados para llevar a cabo esta actividad. Se puede pensar en combinarla con otro tipo de UMA como la observación de aves o mariposas que se describen más adelante,

proporcionándole un enfoque dirigido hacia la identificación de rastros dejados por los mismos, en la que se pueden realizar actividades como la observación y obtención de moldes en yeso de huellas.

El equipo necesario para llevar a cabo esa actividad sería igual para todas las especies, se necesita yeso en polvo, una cantimplora para llevar agua y un recipiente de plástico para hacer la mezcla. Si se desean fotografiar, es útil una referencia que proporcione una escala para el tamaño de la huella, idealmente una regla opaca para que destaque la escala numérica. Un vernier es útil para registrar medidas precisas de largo y ancho de las huellas.

Liebres y conejos

Una UMA para lagomorfos sería extensiva y con fines cinegéticos; la cría en un sistema intensivo podría tener la finalidad de producción de ejemplares para repoblar la zona, lo cual es una estrategia implementada por varias UMA, que de esta manera contribuyen no sólo a la recuperación de la especie, sino a asegurar que hay ejemplares suficientes para que se pueda llevar a cabo la actividad extractiva sin perjuicio para las poblaciones silvestres, por lo que en este caso sería recomendable la implementación de ambos sistemas, extensivo e intensivo.

1. Acondicionamiento: Se pueden poner comederos en zonas estratégicas que faciliten su avistamiento, así como tener pequeñas zonas con claros y tierra suelta donde sea fácil encontrar huellas completas y fáciles de observar.
2. Equipo: Ninguno especial.
3. Hábitat: Habitan en los bordes de los campos de cultivo, áreas con arbustos y casi en cualquier lugar que les provea una cubierta densa

para escapar, por lo que hay que asegurar que cuentan con este tipo de vegetación.

4. Infraestructura: Se requiere un área cercada con comederos, bebederos y cajas de anidación para su cría intensiva.
5. Manejo: Aprendizaje de la cría en cautiverio de conejos.

Venado cola blanca

Se presenta como poco factible la implementación de una UMA extensiva de venado cola blanca, ya que de acuerdo con las entrevistas realizadas a los habitantes, la población de esta especie es sumamente escasa limitándose al avistamiento eventual de algún venado, por lo que difícilmente la SEMARNAT otorgará una tasa de aprovechamiento extractivo. Puede destinarse, como se mencionó anteriormente, a la observación de rastros como parte de una actividad ecoturística, para lo cual se pueden poner comederos y bebederos en zonas estratégicas que faciliten su avistamiento, así como tener pequeñas zonas con claros de tierra suelta cercanos a éstos, en los que sea fácil encontrar huellas (Figura 22). Aún la reintroducción de ejemplares se ve complicada por la presencia de ganado tanto vacuno como ovicaprino debido a la competencia que existe sobre todo con los segundos. Se observa que hay zonas con mayor cobertura vegetal en áreas cercanas a la microcuenca, por lo que los venados difícilmente permanecerán en ésta.

Para el caso de una UMA intensiva, se tendrá que realizar una inversión importante en cercar un área grande, cuyo tamaño dependerá de la cantidad de animales que se deseen tener, se pueden tener hasta 30 animales por hectárea, además se deben instalar comederos, saladeros y bebederos espaciados de forma que se provea acceso adecuado al agua y alimento, ya que cada animal requiere de 3 a 5 L de agua diarios y de 1.5 a 2 kg de alimento en el mismo

periodo. Se debe contar con un área de sombra de al menos 0.9m² por animal. La malla debe ser verdadera triple nudo y con una altura de 2.5 metros.



Figura 22. Huellas (izquierda) y excretas (derecha) de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la UMA Los del Carrizal (Fotografías cortesía Ejido El Carrizal).

Este tipo de UMA intensiva no sólo no contribuirá a la recuperación de la estructura y función de la cuenca, sino que tendrá el efecto contrario, ya que al tener a los venados en confinamiento éstos tenderán a consumir toda la vegetación presente, agravando el problema de pérdida de la misma ya existente. En el mejor de los casos tendrá un efecto positivo en la generación de ingresos si la afluencia de visitantes es adecuada y la tasa de reproducción permite la venta de ejemplares a otras UMA o bien el sacrificio para la venta de carne, pues los costos de mantenimiento de los venados en confinamiento pueden llegar a ser muy elevados, ya que consumen el 3% de su peso vivo de materia seca, que equivale a unos 550 kg de materia seca por venado al año.

Se visitó la UMA de venado cola blanca Los del Carrizal en el Municipio de Colón, Querétaro, de propiedad ejidal, extensiva con fines cinegéticos, y que actualmente están en el proceso de implementar una UMA intensiva como parte del complejo para tener ejemplares para repoblación debido a la demanda que

han tenido. Son un ejido con un muy buen nivel de organización (cuentan con 13 comisiones con su respectivo representante para diferentes actividades, entre las más relacionadas con la UMA están las de potreros y pastos, UMA, ecoturismo y promoción), comentan que basan su éxito en el control de pastos y manejo del hábitat con potreros para el ganado, cuentan con 14 potreros para este fin y 4 corrales de manejo, además de tener un control estricto sobre el número de cabezas de ganado que se tienen. Como se describió al tratar el aspecto social de la microcuenca La Joya en puntos anteriores, la situación que en ella se presenta es muy diferente de la descrita para el caso de Los del Carrizal.

Para el caso de una UMA intensiva se requiere:

1. Acondicionamiento: Se deberá hacer rehabilitación manantiales cercanos y hacer un bordo de no haberlo para almacenar agua para los animales.
2. Equipo: Implementos para identificación de animales (tatuaje, aretes), medios de inyección a distancia (medicamentos, vacunas, tranquilizantes).
3. Hábitat: Se deberá trabajar en reforestación de áreas altas principalmente para considerar la reintroducción de venados en un futuro a su hábitat natural.
4. Infraestructura: Se requiere un área cercada con comederos, bebederos y área de sombra. Al introducir animales al corral, éste deberá estar recubierto con mallasombra o tela de invernadero para que sea una barrera visible para los animales. Esta área debe estar relativamente cerca de una zona poblada para facilitar su atención y control.

5. Manejo: Se deberá aprender lo relacionado con alimentación, reproducción y manipulación de los animales, así como lo relacionado con controles y registros.

Carnívoros en vida libre

Los carnívoros se encuentran entre los mamíferos más amenazados por las actividades antropogénicas, como la destrucción de su hábitat, la cacería, la explotación irracional de los recursos naturales y la destrucción de especies consideradas depredadores (Semarnat 2011a).

El coyote, que es la única especie de este grupo que pudiera aprovecharse mediante una UMA con aprovechamiento cinegético si mediante un estudio de poblaciones resulta que existe una cantidad de ejemplares suficiente como para que se pueda otorgar una tasa de aprovechamiento por parte de la SEMARNAT. A estos animales generalmente se les asocia, sin fundamentos claros, con pérdidas económicas por depredación al ganado doméstico lo cual coincide con lo manifestado en las entrevistas realizadas a los actores internos. No existe ninguna UMA para esta especie en el Estado de Querétaro, pero la Semarnat reporta la existencia de 477 a nivel nacional, todas extensivas (Semarnat 2011a). En caso de que se encuentren en la microcuenca otros de los carnívoros listados, pueden formar parte junto con el coyote de una UMA enfocada principalmente a la detección de rastros, y eventualmente a la observación de los animales mismos (Figura 23).



Figura 23. Huella de puma (*Puma concolor*) y grupo de visitantes observándola, UMA Los del Carrizal (Fotografías cortesía Ejido El Carrizal).

1. Acondicionamiento: Será necesario asegurar que los coyotes tengan acceso al agua, preferentemente en zonas alejadas a las casas. Se pueden acondicionar pequeñas zonas con claros y tierra suelta donde se puedan encontrar huellas completas y fáciles de observar.
2. Equipo: No se requiere ningún equipo especial mas que el detallado para el caso de que se desee hacer moldes de yeso de huellas,
3. Hábitat: De acuerdo con lo reportado por Semarnat, el índice de calidad de hábitat para este tipo de animales es bajo. Este índice de calidad de hábitat considera 4 variables (Cuadro 17), a cada variable se le asignaron valores de 1 a 3 dependiendo sus características; en la ponderación de los valores se consideró que no todas las variables tienen la misma influencia sobre la especie. El valor asignado a cada variable según su característica es multiplicado por el valor de ponderación. Finalmente se suman los valores como lo indica la siguiente fórmula: $\text{Calidad de Hábitat} = Cv + Gd + Pp + Ca.$

Dependiendo del valor obtenido en la fórmula anterior, se asigna el nivel de calidad de hábitat según la escala (Cuadro 18) (Semarnat 2011a).

Cuadro 17. Variables de la calidad del hábitat en carnívoros (Semarnat 2011a).

Variable	Ponderación	Característica	Valor
Tamaño de la cobertura vegetal (Cv)	4	> 6000 ha sin fragmentación (hábitat continuo)	3
		> 6000 ha con fragmentación	2
		< 6000 ha	1
Grado de disturbio del hábitat (Gd)	3	Sin disturbio (0% - 10%)	3
		Disturbio medio (11% - 49%)	2
		Disturbio mayor (50% - 100%)	1
Presencia de presas (Pp)	2	Presencia de venados, pecaríes, lagomorfos, roedores, aves, frutos e insectos.	3
		Presencia de lagomorfos, roedores, aves, frutos e insectos.	2
		Presencia de frutos e insectos.	1
Cuerpos de agua (Ca)	1	> 2 cuerpos de agua	3
		1 cuerpo de agua	2
		Sin cuerpos de agua	1

Cuadro 18. Puntuación y evaluación de la calidad del hábitat en carnívoros (Semarnat 2011a).

Calidad del hábitat	Puntaje	Actividades de Manejo
Muy buena	25-30	Sin manejo, el ecosistema es capaz de regenerarse solo.
Buena	24-20	Con manejo en caso de ser necesario y en las zonas que lo requieran, considerando que el ecosistema es capaz de regenerarse solo.
Regular	19 - 15	Restaurar considerando primero la variable con puntuación más baja.
Mala	14 - 10	Esfuerzos intensivos de restauración en todas las variables.

De acuerdo con los cuadros anteriores, para la microcuenca La Joya tendríamos que Calidad del hábitat = $(4*1) + (3*1) + (2*2) + (1*3) = 14$, que corresponde a una mala calidad.

4. Infraestructura: No se requiere de una infraestructura especial.
5. Manejo: No se requiere mas que el conocimiento de las áreas en que se puede localizar al coyote y aprender a identificar sus rastros.

AVES

Observación de aves

Una UMA de observación de aves será extensiva, en este caso podrá abarcar toda la microcuenca La Joya y no existirá ninguna delimitación, sobre todo tomando en cuenta la gran movilidad que pueden llegar a tener. Lo importante es lograr que encuentren un hábitat adecuado en el área destinada a la UMA y de esta manera se logre su observación. Quizá sea esta la UMA con mayor facilidad para su implementación.

1. Acondicionamiento: No se requiere ningún acondicionamiento del área.
2. Equipo: Una guía con las aves presentes en la zona, en la que se indiquen las zonas y horario con mayor probabilidad de avistamiento, de preferencia ilustrada. Puede ser recomendable contar con algunos binoculares para renta o préstamo.
3. Hábitat: Se cuenta con la ventaja de que muchas aves, principalmente las canoras y algunas de presa, se acercan a zonas pobladas y de siembra para conseguir alimento. Sin embargo, cuanto más se reforesten las demás áreas, se proporcionará un hábitat más

adecuado para éstas y otras especies de aves que no se acerquen tanto a zonas pobladas, como es el caso de algunas especies de aves de presa (Deal 2011), para lo cual se deberá efectuar un análisis de las especies arbóreas que se encuentran asociadas con los anidamientos y alimentación de las aves, a fin de realizar reforestaciones en las áreas desmontadas o que se encuentren en algún estado de perturbación, teniendo en cuenta que toda acción o práctica emprendida será compatible con las características ecológicas de la región (Semarnat 2009a).

4. Infraestructura: Será conveniente la instalación de espiajeros en zonas estratégicas para la observación.
5. Manejo: Dada la gran variedad de especies que componen este tipo de UMA, es necesario conocer los horarios y hábitos de las diferentes especies presentes para facilitar su avistamiento.

Palomas

Una UMA de palomas será cinegética y por lo tanto extractiva; deberá ser extensiva. Debido a lo restringido de la temporada de caza para las dos especies presentes (octubre a enero), y a la presumible poca abundancia de las mismas, sería recomendable implementarla junto con algún otro tipo de UMA.

1. Acondicionamiento: No se requiere ningún acondicionamiento del área.
2. Equipo: No se requiere ningún equipo especial.
3. Hábitat: El estado de conservación que presentan las poblaciones de paloma huilota (*Zenaida macroura*) es de preocupación menor según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) por ser abundante, la paloma de alas blancas

(*Zenaida asiatica*) está protegida por el Acta de Aves Migratorias de Estados Unidos. Se requiere llevar a cabo un manejo sustentable para lo que es indispensable saber el tamaño y dinámica poblacional y favorecer el mejoramiento del hábitat mediante la identificación de zonas especiales de alimentación, cortejo, o protección para garantizar que estas actividades se lleven a cabo. Es vital tener datos de reproducción pues es el mecanismo por el que se repone la especie de los factores que han hecho disminuir su tamaño poblacional (Semarnat 2009b). La restauración de las zonas boscosas es importante ya que en general prefieren los bordes de los campos y zonas de bosques abiertos (Deal 2011).

4. Infraestructura: Será conveniente la instalación de espiaderos en zonas estratégicas para la observación.
5. Manejo: Es necesario conocer los horarios y hábitos de las dos especies presentes para facilitar su avistamiento, así como establecer zonas seguras para la cacería dada la presencia de poblaciones humanas cercanas.

Codornices

Una UMA de codornices será cinegética y por lo tanto extractiva; deberá ser extensiva. Únicamente se encuentra una especie, *Callipepla squamata*, que está considerada entre las que tienen un valor cinegético. Debido a lo restringido de la temporada de caza y a que su densidad de población tiende a ser baja y la microcuenca es pequeña, sería recomendable implementar esta UMA en combinación con algún otra para incrementar el beneficio.

1. Acondicionamiento: No se requiere ningún acondicionamiento del área.

2. Equipo: No se requiere ningún equipo especial.
3. Hábitat: Para alimentarse prefiere zonas de pastizales, con arbustos y áridas en las que el suelo sea en su mayor parte desnudo y con agua superficial, para refugio vegetación con cubierta leñosa. En general las condiciones óptimas para las codornices no son las óptimas para el ganado, por lo tanto, se tiene que sacrificar algo, si se pretendiera mantener ambas especies. Se requiere asegurar las fuentes de agua superficiales y conservar zonas arbustivas (Deal 2011; Semarnat 2010).
4. Infraestructura: Será conveniente la instalación de espiajeros en zonas estratégicas para la observación.
5. Manejo: Es necesario conocer los horarios y hábitos de la especie presente para facilitar su avistamiento, así como establecer zonas seguras para la cacería dada la presencia de poblaciones humanas cercanas.

REPTILES Y ANFIBIOS

Como se mencionó en el apartado anterior, una UMA de reptiles tendría que ser intensiva, en un herpetario con fines de exhibición, y no tendría influencia en la estructura y función de la microcuenca, así como difícilmente tendría por sí misma un beneficio económico y por lo tanto en el aspecto social, sobre todo considerando la inversión inicial necesaria para su implementación. Aún pensando en una futura reintroducción de las especies a su hábitat, las mejoras necesarias al mismo serían mínimas o nulas.

Las UMA de este tipo existentes en Querétaro son herpetarios para su exhibición y tienen además especies exóticas para la zona con la finalidad de hacerlos más atractivos para el público, lo que de considerarse no haría mas que

incrementar la inversión inicial y no iría acorde con la filosofía de trabajo que se está implementando por parte del CRCC. Como último punto desfavorable en este sentido, existen ya dos UMA de este tipo muy cercanas, el herpetario de la UAQ en el Campus Juriquilla, y otra en el parque Bicentenario, por lo que difícilmente sería por si sola un atractivo en la microcuenca para generar afluencia de visitantes.

La única alternativa viable para esta clase de fauna es el integrarla junto con las demás especies a una UMA de observación de ejemplares en vida libre así como sus rastros (Figura 24).



Figura 24. Cascabel serrana o de cola negra (*Crotalus molossus nigrescens*) en su hábitat natural, UMA Los del Carrizal.

LEPIDÓPTEROS

Existen seis sectores de mercado para las mariposas: 1) coleccionistas, 2) artesanías e industrias de adornos, que es el más común, 3) museos, 4) compra de escamas para la fabricación de chips y pantallas de computadores, 5) Exhibición en granjas o vivarios de insectos (mariposarios), 6) Liberación de adultos en eventos (matrimonios, bautizos, grados, etc.) (Gómez 2006; Hernández Miranda 2010). Cabe destacar que durante las visitas realizadas no se observó una gran cantidad de mariposas y la mejor opción en este sentido es que se implemente en combinación con la de observación de aves. Sin embargo, si es posible que se encuentre presente una de las dos especies mencionadas como utilizadas para la liberación en eventos sociales, *Leptophobia aripa* (Hernández Miranda 2010).

1. Acondicionamiento: No se requiere ningún acondicionamiento del área.
2. Equipo: Las larvas colectadas de las plantas hospederas se terminan de criar en jaulas para el empupado o formación de crisálidas, que se elaboran a base de tela de tul, varas delgadas de madera y alambre. Se necesita además charolas y vasos de plástico y pinceles (Gómez 2006; Hernández Miranda 2010).
3. Hábitat: Con este sistema de cría se trata de enriquecer el bosque sembrando plantas hospederas de orugas de mariposas nectaríferas en claros o bordes de bosque y a lo largo de caminos o sitios con suficiente luminosidad, ya que presentan una relación planta-huésped muy específica que estimula a las hembras a ovipositar en estas; la idea es aprovechar el entorno o hábitat natural de las mariposas sin causar ningún tipo de perturbación al ecosistema. El IFTA (Agencia central para la cría y comercio de insectos), promueve este tipo de

aprovechamiento y no su cría en ciclo cerrado, con el argumento de que el sistema es realmente una herramienta ideal para la conservación del bosque y las zonas donde habitan las mariposas. En varios países de Asia y Latino América se ha demostrado la rentabilidad económica de este sistema (Gómez 2006; Hernández Miranda 2010).

4. Infraestructura: Puede ser conveniente la instalación de invernaderos para la producción de plantas hospederas y nectaríferas.
5. Manejo: Es necesario conocer todo el ciclo de vida de la mariposa, así como las técnicas de manejo de las diferentes etapas por las que atraviesa (huevo, oruga, crisálida, adulto).

Existe también la posibilidad de una UMA intensiva mediante la implementación de un mariposario, para el cual se necesitan dos invernaderos, uno para las mariposas y otro para cultivar las plantas hospederas y nectaríferas que les servirán de sustrato y alimento (Gómez 2006; Hernández Miranda 2010).

FLORA

Cactáceas

Una UMA de cactáceas deberá ser preferentemente extensiva para observar estas plantas en su hábitat natural y contribuir a la regeneración del mismo. Aún así se requerirá de un área para la reproducción de plantas que puedan ser reintroducidas al entorno natural posteriormente, además de que será la forma en que se puedan tener ejemplares para la venta también. Esto hace que sea de las UMAs más costosas y con mayor requerimiento de equipo y capacitación de entre las que se pueden implementar.

1. Acondicionamiento: Se requiere preparar un área donde pueda ser instalado un vivero y un área de sombreadero, idealmente con piso plano, que tengan acceso a agua, cerca de una de las zonas pobladas para facilitar su atención y que no sea transitada por animales domésticos (Reyes Santiago 2009).
2. Equipo: Son varios los implementos que se utilizan en las diferentes fases del proceso productivo, como semilleros, charolas de germinación, macetas de plástico individuales, pinzas, pinceles, coladores, frascos de vidrio, bolas de plástico y papel, etiquetas, tijeras para podar, regaderas, además de una diversidad de productos para la conservación, limpieza, cuidado y tratamiento de las plantas. Para hacer reforestación se requieren picos, palas y barretas (S.-A. Bell 2003; Reyes Santiago 2009).
3. Hábitat: Al momento de comenzar con las obras de construcción del invernadero se debe comenzar en la restauración de suelos del área en la que se hará la reintroducción de plantas, tomando en cuenta que algunas serán de sol y otras de sombra, por lo que se debe trabajar en ambas zonas para que estén lisas para recibir las plantas en el momento en que éstas se encuentren listas para la reintroducción, lo cual puede tomar un par de años (Reyes Santiago 2009).
4. Infraestructura: Se recomienda la instalación de un vivero de mínimo 200 m², con estructura de acero, bien anclado al terreno y cubierto con plástico tratado contra luz ultravioleta calibre 601. Dentro del invernadero debe haber una zona para la germinación con mesas de 90 cm de ancho, 2 m de largo y 90 cm de alto, cubierta con una mallasombra. También debe haber un sombreadero junto al invernadero con mallasombra 70%, en el que se puede instalar un área de trabajo si no se cuenta con oficina. Una alternativa es el cultivo de traspatio, que es el que un grupo de personas realiza en sus

propias casas para abaratar costos (Reyes Santiago 2009), pero al ser una UMA extensiva, se debe llevar a cabo la reintroducción de especímenes.

5. Manejo: Se llevan a cabo dos actividades principales. La primera es la reproducción de las plantas y la segunda la reintroducción a su hábitat natural o la venta de ejemplares al público. La reproducción de las plantas se puede hacer de forma vegetativa, cortando y plantando una parte de la planta, y puede ser por hijuelos o vástagos, esquejes, yemas, hojas o injertos, con la cual se obtienen ejemplares de forma más rápida. La otra es mediante la colecta y siembra de semillas, que es más deseable ya que se da la variación genética, aspecto muy importante para un programa de reintroducción al hábitat; implica una serie de etapas como son la colecta y almacenamiento de semillas, siembra, germinación y trasplante. Se deben llevar registros detallados con datos de siembra, germinación, tratamientos, manejos sanitarios, riegos, etcétera (S.-A. Bell 2003; Reyes Santiago 2009).

De acuerdo con lo expuesto arriba y retomando el comentario hecho por el entrevistado 4, que comentó refiriéndose a la implementación de una UMA que *«el criterio más importante para que la gente la adopte es que sea de una especie que ya valoren, entiendan y usen»*, de todas las UMA analizadas, la que como tal tendría mayor viabilidad es una de observación de aves, ya que los habitantes perciben en ellas no sólo un valor económico, sino estético además y gustan de ellas. Un complemento ideal sería expandirla para incluir lepidópteros y rastros de animales, principalmente mamíferos. Este tipo de UMA amalgamaría muy bien con las obras de conservación y ecotecnias con las que está trabajando el CRCC. El visitante encontraría una variedad de actividades relacionadas con el manejo integrado de cuencas como recuperación de áreas degradadas mediante diversas

obras de conservación, uso sustentable de recursos mediante las ecotecnias, y apreciación de la fauna y su ambiente mediante la UMA.

En el aspecto social, además de apoyar a que estas actividades sean generadoras de ingresos por la amplia oferta ofrecida al visitante, pueden tener una contribución importante al involucrar a mujeres, jóvenes y niños en tareas como la investigación sobre las especies y la elaboración de guías ilustradas por ellos mismos como un ejemplo, con lo que se contribuiría a su formación, desarrollo y apropiación de la UMA y las otras actividades relacionadas.

Entre las razones y ventajas que tiene la implementación de una UMA de este tipo se pueden mencionar las siguientes:

1. Es una UMA que muy seguramente los habitantes entenderían, valorarían y aceptarían debido a su manifiesto gusto por las aves.
2. El manejo de una UMA de este tipo no resultaría complejo y no requiere de una gran capacitación ya que están muy familiarizados con las aves de la zona; quizá sólo se requiera capacitación en identificación de rastros y obtención de moldes de yeso. Fácilmente puede ser manejada por jóvenes y mujeres, grupos que previamente se identificaron como adecuados y capaces para desempeñar dicha tarea.
3. Hay presencia de una gran diversidad y cantidad de aves (Anexo 7), que son muy fáciles de observar debido a la gran cantidad de espacios abiertos y la diversidad de zonas de vegetación, (que pese a ser escasa como se describió en el marco biofísico, si es diversa). También se encuentran zonas adecuadas para la observación de rastros de animales diversos.

4. Pese a la erosión y lo árido del entorno, debido a su elevación cuenta con una vista muy amplia, lo que hace que sea un sitio paisajísticamente hablando muy atractivo.
5. El costo de su implementación es muy bajo, ya que no se requiere mas que la instalación de algunos espiaderos y la elaboración de una guía.
6. Sería una UMA no extractiva, lo cual es un aspecto importante dadas las condiciones de degradación que presenta la microcuenca.
7. Se cuenta con la presencia de centros urbanos cercanos en los que seguramente se cuenta con grupos de gente interesados en este tipo de actividad, sobre todo en la ciudad de San Miguel de Allende, Gto., por las características de su población con una gran cantidad de estadounidenses retirados, país en el que esta actividad es muy popular (US Environmental Protection Agency 2011).

Dentro del contexto del manejo integrado de cuencas, una UMA de este tipo será de gran valor ya que las aves son excelentes indicadores de la salud de un ecosistema, y han sido utilizadas con este fin en diversas intervenciones en cuencas. Su utilidad radica en que viven en una gran variedad de hábitats, son fáciles de observar y estudiar y el cambio en sus poblaciones fácil de percibir. Su diversidad y abundancia es indicadora de la condición de los diferentes hábitats de la cuenca; son sensibles a los cambios y se ven afectadas por pérdida o fragmentación del hábitat, cambio de uso del suelo, introducción de especies invasivas y no nativas y a la presencia de contaminantes diversos (Cossins 2012; Richter y Azous 1997; Tappe *et al.* 2004; US Environmental Protection Agency 2011).

Ente las acciones que se deben implementar para utilizar las aves como indicadores del estado de la cuenca están el hacer un inventario de la diversidad

de especies e identificar en que área de la cuenca habita cada especie y saber si son residentes o migratorias; un mapeo de las áreas de alimentación y anidación utilizadas, que servirá para saber si un manejo que se tenga contemplado podrá reducir, fragmentar o degradar esas áreas. Evaluar los impactos que las afectan para prevenirlos o corregirlos. Establecer un plan de monitoreo de las aves (US Environmental Protection Agency 2011).

En el Cuadro 19 se presentan los aspectos del principio ambiental que se requiere tomar en cuenta o bien que se pueden ver impactados por la implementación de una UMA cuya principal actividad sea la observación de aves, pero que incluya además la observación tanto directa como indirecta de otras especies de fauna.

Cuadro 19. Requerimientos e impacto de una UMA de observación de aves y fauna en los aspectos comprendidos en el principio ambiental.

PRINCIPIO AMBIENTAL: Mantenimiento de la integridad del ecosistema y conservación de las especies			
CRITERIO	SUB-CRITERIO	ASPECTO	REQUERIMIENTOS E IMPACTO, UMA AVES Y FAUNA
HÁBITAT	Agua	➤ Agua disponible en cantidad, calidad, fuente, ubicación y temporalidad.	Si
		➤ Impacto en cantidad, calidad, disponibilidad de agua.	No
		➤ Favorece recarga de acuíferos	Si
	Suelo	➤ Estado actual de degradación	No
		➤ Agentes causales de impacto.	No
		➤ Obras de conservación de suelos.	No
		➤ Impacto de la UMA en el suelo (recuperación, degradación).	No
	Uso de suelo y vegetación	➤ Hay presencia de especies vegetales nativas que sirvan como cobertura, sombra o refugio.	Si
		➤ Hay presencia de especies vegetales nativas que sirvan para anidación.	Si
		➤ Determinación de la capacidad de carga.	No
		➤ Especies de vegetación presente, cantidad y calidad de forraje que producen (valor nutricional).	No
		➤ Presencia de agricultura que afecte de manera negativa.	Si
		➤ Presencia de vegetación que afecte de manera negativa.	Si
		➤ Presencia y accesibilidad de especies vegetales y de fauna nativas que sirvan como alimento.	Si
➤ Existe protección natural contra depredadores (refugios, áreas de protección).	Si		
Hábitat, estado actual	➤ Existencia de áreas de regeneración natural.	Si	
	➤ Presencia de degradación del suelo o cambio de uso de suelo.	No	
	➤ Presencia y abundancia de la especie en el momento actual.	Si	
	➤ Presencia de topografía que pueda afectar de manera negativa.	No	
Hábitat, conservación	➤ Necesidad de regenerar, restaurar, recuperar el hábitat (elección zonas adecuadas prioritarias).	Si	
	➤ Limpieza de muérdago y otras especies nocivas o invasoras.	Si	
	➤ Viabilidad de repoblar o reintroducir la especie de aprovechamiento a su hábitat natural.	No	
Hábitat, afectación	➤ Impacto en flora y fauna (modifica dinámica natural).	No	
	➤ Impacto sobre vida silvestre (por ser fuente de alimento de la especie).	No	
	➤ Sembradíos requeridos para producir alimento para la especie en aprovechamiento.	No	
Vialidades	➤ Caminos (impacto ambiental que puedan causar).	No	
Especies presentes	➤ Determinación de especies presentes con opción de aprovechamiento.	Si	

PRINCIPIO AMBIENTAL: Mantenimiento de la integridad del ecosistema y conservación de las especies			
	Meteorología	Distribución de lluvias, sequías, heladas, vientos fuertes, etc. durante el año.	No
CONTINGENCIAS	Riesgos	Riesgo de incendios.	Si
		Riesgo de inundación.	No
		Afectación por sequía y posibilidad de implementar medidas ante la misma.	Si
ACONDICIONAMIENTO	Agua	Captación y saneamiento de agua superficial y subterránea.	No
		Necesidad de desazolve de estanques, rehabilitación de manantiales.	No
		Necesidad de hacer abrevaderos.	No
		Necesidad de alterar cauces naturales (canalización de cauces).	No
	Bienestar de la fauna	Necesidad de acondicionar o hacer áreas para descanso (echaderos, perchas), refugio, anidación, etcétera.	Si
	Hábitat, afectación	Modificaciones requeridas que afecten el hábitat de forma negativa (deforestación o remoción de vegetación, caminos, ruido, etcétera).	No
	Hábitat, conservación	Se requiere conservación y acumulación de suelo fértil.	No
		Necesidad de elaboración de terrazas.	No
INFRAESTRUCTURA	Bienestar de la fauna	Necesidad de adaptar áreas adecuadas para reproducción y crianza de la especie. Necesidad de instalar sombreaderos.	Si No
	Construcciones	Se requiere un confinamiento especializado (aviario, herpetario, bioterio, acuario, vivero, etcétera).	No
	Exóticos o peligrosos	Requerimiento de contención especial para animales exóticos y peligrosos aprovechados en la Uma.	No
	Hábitat, afectación	Requerimiento de áreas cercadas.	No
		Requerimiento de cerco perimetral.	No
		Requerimiento de corrales.	No
		Necesidad de hacer obras para facilitar el tránsito o acceso a ciertas áreas.	Si
Agua	Infraestructura especial para distribución de agua requerida.	No	
	Necesidad de instalar bebederos.	Si	
Alimentación	Necesidad de instalar comederos.	Si	
Mercado	Instalación de señalizaciones (indicativas, preventivas, restrictivas).	Si	
MANEJO	Alimentación	Necesidad de suplementar alimento.	Si
	Hábitat, conservación	Periodo de recuperación de áreas intervenidas (ciclo productivo).	No
	Meteorología	Importancia de lluvia en temporadas específicas, afectación por falta de la misma.	Si
SANIDAD	Bienestar de la fauna	Enfermedades presentes, monitoreo de y prevención (programa medicina preventiva).	No
	Hábitat, conservación	Se requiere control de plagas (insectos, hongos, bacterias).	No

8. Conclusiones

La viabilidad de implementar una UMA está determinada por el principio social, sobre todo si se hace como parte de un manejo integrado de cuenca, ya que una parte esencial de éste es la participación organizada e informada de la población de la cuenca, ya que tanto si la UMA es privada como ejidal, serán ellos los encargados de su implementación y funcionamiento, así como los beneficiarios, tanto en lo económico como en lo ambiental. Es por ello que se debe de comenzar por el diagnóstico de las problemática social de la microcuenca al considerar la UMA como opción de intervención. Difícilmente una UMA será rentable si no está bien manejada, así como tampoco tendrá mucho impacto en la recuperación de la estructura y función de la microcuenca ni en la conservación y recuperación de los recursos naturales.

Una vez determinada la viabilidad de la implementación, es importante hacer una selección, de entre las especies presentes susceptibles de aprovechamiento, la UMA más adecuada de acuerdo con la evaluación de las condiciones ambientales de la microcuenca y el plan de manejo que se esté contemplando o que se encuentre establecido.

El principio social se debe de abordar desde tres puntos de vista. Primero la relación que existe entre los habitantes mismos y entre éstos y los actores externos que tengan una participación en la microcuenca. La elaboración de un mapa social proporciona información muy valiosa a este respecto. Es esencial identificar las relaciones de cooperación y conflicto que se presenten tanto entre los actores locales como de estos con los externos, pues con esta información se podrá determinar en gran medida si es viable la implementación de la UMA o no,

En segundo término se debe conocer la relación que tienen los habitantes con el ambiente para poder comprender la percepción que tienen de los recursos naturales y su uso, como éste se ve afectado por las diferentes actividades humanas que se lleven a cabo y cómo a su vez el ambiente en el que se encuentran afecta a los habitantes.

Finalmente, se deben conocer las condiciones presentes de vida de los habitantes como sus actividades y fuentes de ingreso, acceso a educación y salud y la infraestructura de servicios con la que cuentan. Estos factores si bien no son determinantes para la decisión de implementar una UMA, si tendrán una influencia en las posibilidades que tenga de éxito.

Para el caso de la microcuenca La Joya, después de hacer el análisis de la problemática social imperante, se concluyó que con las condiciones actuales en las que se presenta un conflicto socio-ambiental importante, no es viable la implementación de una UMA.

Dadas las condiciones de conflicto presentes en el ejido la falta de organización de los ejidatarios y a la carencia de un reglamento se hace muy difícil la implementación de una UMA, tanto por el aspecto legal como de su funcionamiento. En cuanto a los actores externos, el CRCC ha tenido una participación limitada, ya que no abarca toda la microcuenca, sino únicamente la perteneciente al Estado de Querétaro, el ejido La Joya; La presencia de las dependencias de gobierno es excesiva y poco efectiva en apoyar a los habitantes. El aislamiento en que se encuentra la comunidad de El Pinalillo, tanto por el acceso a ella como por el hecho de encontrarse en otro Estado, y la poca atención de la que ha sido objeto, hacen que sea muy difícil su inclusión en el proyecto de la UMA.

La falta de control sobre la cantidad de ganado que puede estar presente y su manejo, es causa tanto de problemas de degradación ambiental como de conflictos sociales.

El punto que puede tener una contribución favorable es el de acceso a servicios. La que la falta de empleo dentro de la microcuenca puede hacer que la creación de fuentes de éste resulten de interés para algunos de los habitantes. El que se cuente con instalaciones para la educación hasta nivel de secundaria es un punto favorable, aunque de momento la calidad de la educación recibida sea cuestionable. Finalmente hay centros urbanos importantes cercanos y un acceso a la microcuenca transitable todo el año.

Hay dos puntos básicos que deben de cambiar para que la condición social de los habitantes de la microcuenca mejore, según se discutió en el punto 7.1. Uno de ellos es la forma en que se desarrolla la ganadería, de modo que se controle tanto la cantidad de ganado presente como la utilización de las áreas comunes para su pastoreo. Es importante que los habitantes vean que tienen otras alternativas de ingreso aprovechando los recursos que les brinda la microcuenca. También es importante que cambie la forma en que participan las múltiples instancias de gobierno y que se logre que los habitantes se persuadan de que es posible e importante trabajar de forma colectiva en la solución de problemas comunes y que esto depende en gran medida de ellos mismos.

En cuanto a la UMA o el aprovechamiento de la vida silvestre, este no es un aspecto contemplado por los habitantes. Aunque hacen uso de la fauna, en general no la ven como una fuente de ingreso, por lo que la implementación de una UMA no es identificada ni responde a sus necesidades.

Más allá de la viabilidad de su implementación y de considerarse la implementación de una UMA, para su determinación como medida de manejo de la microcuenca y dadas las condiciones sociales y ambientales, dicha Unidad debe de ser preferentemente extensiva para así abarcar idealmente toda el área de la microcuenca, no extractiva, dadas las condiciones de degradación extrema que se presentan y que genere sus ingresos por medio de la afluencia de visitantes, dada la dificultad percibida para que los habitantes salgan de la microcuenca a vender algún producto.

La UMA que se presenta como más adecuada de acuerdo con las condiciones ambientales y económicas imperantes y el manejo que se está llevando a cabo por parte del CRCC, es la de observación de aves como actividad principal, complementada con la observación de otras especies en vida libre como reptiles y mariposas, además de la observación indirecta, principalmente de mamíferos, mediante rastros dejados por éstos, ya que cumple con los requisitos de ser extensiva, no extractiva, dependiente de la afluencia de visitantes, además de ser las aves un grupo de fauna que los habitantes valoran y, finalmente, son animales con un gran valor en el manejo de cuencas por su utilidad como indicadores del estado del hábitat.

No se descarta la opción de implementar una UMA más pequeña en una zona de la microcuenca, que puede servir como fuente de ingreso para una familia que esté dispuesta a manejarla, y que pueda servir de muestra para los demás habitantes de lo que se puede lograr con una UMA, pero no cumpliría con los objetivos planeados en el presente trabajo.

Casos como los citados en el punto 4.2.2 de Mesa de Escalante y Lagunillas hacen pensar que en un futuro los problemas presentes pueden tener

solución y que la implementación de una UMA llegue a ser una buena opción que se añada a las prácticas de manejo ya existentes.

En lo referente a la UMA como concepto, es necesario evaluar las condiciones bajo las que se promueve y la forma en que se desarrolla. Si nos atenemos a la legislación, lo asentado en la Ley General de Vida Silvestre, en términos generales y particularmente en lo referente a las UMA, está bien concebido, al igual que una gran cantidad de Leyes que se tienen en México.

Sin embargo es necesario evaluar el impacto que están teniendo tanto en el generar un beneficio tanto social como ambiental. Así como hoy en día la SEMARNAT apoya prioritariamente proyectos de UMA extensivas debido al mayor beneficio que éstas tienen sobre el ambiente, sería conveniente que no se vieran únicamente como predios aislados que serán conservados, sino como entidades que forman parte de un plan de manejo de un área más grande como el caso de una microcuenca. De esta manera, se fomentará la implementación de UMAs que sin perder su carácter individual, ya sean de propiedad privada o ejidal, se adhieran a proyectos de mayor alcance en cuanto al área que abarcan.

La ventaja que esto tendría, es que además de incrementar las posibilidades de tener un efecto positivo en la recuperación del ambiente y uso adecuado de los recursos naturales, se contará con una serie de indicadores sobre la estructura y función de la cuenca que proporcionarán mayor información sobre el beneficio que está aportando la UMA, con lo que la evaluación de la misma sería más completa y más amplia.

Literatura citada

- Alberich, T., 2008. IAP, redes y mapas sociales: desde la investigación a la intervención social. *Portularia*, VIII(1), pp.131–151. Available at: dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2797214.
- Aledo, A., Rico, S. y López, A., 2001. Población, tecnología y medio ambiente. In U. de Alicante, ed. *Sociología Ambiental*. Grupo Editorial Universitario. Available at: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/2725>.
- Alvarez Alonso, J., 2004. Gestión comunal y territorio: Lecciones aprendidas de la cuenca del Nanay (Amazonía Norperuana) para el manejo de la Fauna Silvestre Amazónica. In R. Bodmer, ed. *VI Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica, 5-10 septiembre*. Iquitos, Perú: Revista electrónica: Manejo de Fauna Silvestre en Latinoamérica, pp. 415–426. Available at: <http://www.revistafauna.com.pe/memo/415-426.pdf>.
- Assennatto Blanco, S. y De León Mojarro, P., 1996. La democracia interna en el ejido. *Estudios Agrarios*, 2(4), pp.117–132. Available at: http://www.pa.gob.mx/publica/cd_estudios/pdf/4.pdf [Accessed September 12, 2012].
- Avilés, K., 2012. México, último lugar en expectativa de graduación para bachillerato: OCDE. *La Jornada*, pp.1–2. Available at: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2012/09/11/95949378-mexico-ultimo-lugar-en-expectativa-de-graduacion-para-bachillerato-ocde>.
- Banco Mundial, 2004. *La pobreza en México: una evaluación de las condiciones, tendencias y estrategias del gobierno*, Washington DC. Available at: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/01/05/000012009_20050105093414/Rendered/PDF/311150SPANISH0ME0Poverty0see0also028612.pdf.
- Barbosa Briones, E. et al., 2009. Plan Rector de Planeación y Conservación de la Microcuenca La Joya Querétaro (PRPC). , p.154.
- Barraza, L. y Ceja Adame, M.P., 2003. Los niños de la comunidad: su conocimiento ambiental y su percepción sobre «naturaleza». In *Las enseñanzas de San Juan: Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales*. México DF: INE-SEMARNAT, pp. 371–398.

- Bell, M., 2012. *An invitation to environmental sociology* 4th ed., London: Pine Forges Press.
- Bell, S.-A., 2003. *Cultivar cactus y otras suculentas en interiores y en invernaderos* J. Domingo, ed., Editorial El Drac SL.
- Blasco Hernández, T. y Otero García, L., 2008. Técnicas conversacionales para la recogida de datos en investigación cualitativa: La entrevista (I). *NURE Investigación*, 33(I). Available at: http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/F_METODOLOGICA/for_met_332622008133517.pdf.
- Blum, W., 2005. Soils and climate change. *Journal of Soils and Sediments*, 5(2), pp.67–68.
- Bosshard, A., 2000. A methodology and terminology of sustainability assessment and its perspectives for rural planning. *Agriculture Ecosystems y Environment*, 77, pp.29–41.
- Bremner, J. *et al.*, 2010. Population , poverty , environment , and climate dynamics in the developing world. *Environmental Review*, 11(2/3), pp.112–126.
- Burger, J.R. *et al.*, 2012. The Macroecology of Sustainability G. M. Mace, ed. *PLoS Biology*, 10(6), p.e1001345. Available at: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pbio.1001345> [Accessed June 19, 2012].
- Bárceñas Oria, D., 2010. *Diseño de indicadores técnicos y sociales para un prototipo de vivienda rural sustentable en la microcuenca La Joya*. Universidad Tecnológica de Querétaro.
- Caire, G., 2007. Retos para la gestión ambiental de la cuenca Lerma Chapala: obstáculos institucionales para la introducción del manejo integral de cuencas. In Helena Cotler (Compiladora), ed. *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México DF: INE-SEMARNAT, pp. 195–212.
- Cairns, J. y Saier, M., 2008. Real Sustainability. *Water, Air, and Soil Pollution*, 205(S1), pp.67–68. Available at: <http://www.springerlink.com/index/10.1007/s11270-008-9675-2> [Accessed June 23, 2012].
- Carabias, J. *et al.*, 2010. *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito* 1° ed., México DF: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

- Casillas, J.A., 2007. El programa de manejo de microcuencas: una estrategia de desarrollo integral. In Helena Cotler (Compiladora), ed. *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México DF: INE-SEMARNAT, pp. 259–278.
- Catton, W.R.J., 2009. Understanding Humanity's Damaged Future. *Sociological Inquiry*, 79(4), pp.509–522. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1475-682X.2009.00306.x> [Accessed June 17, 2012].
- Cazau, P., 2011. *Estadística y metodología de la investigación*, Buenos Aires: Biblioteca Redpsicología. Available at: <https://sites.google.com/site/pcazau/redpsicologia-on-line-1>.
- Chávez Zárate, G., 2007. Del gobierno a la gobernabilidad de los recursos hídricos en México. In Helena Cotler (Compiladora), ed. *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México DF: INE-SEMARNAT, pp. 185–194.
- Cohen, J., 1995. Population growth and Earth's human carrying capacity. *Science*, 269(5222), pp.324–346.
- Coneval, Medición de la pobreza. Available at: <http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/glosario.es.do> [Accessed September 7, 2012].
- Contreras Contreras, E.A., 2011. *Género y agua en la microcuenca La Joya, Querétaro, Qro.* Colegio de Postgraduados.
- Cossins, D., 2012. Birds monitor pollution. *The Scientist*. Available at: <http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/33329/title/Birds-Monitor-Pollution/> [Accessed November 20, 2012].
- Cotler, H. et al., 2007. La conservación de suelos, un asunto de interés público. *Gaceta ecológica*, (83).
- Cotler, H. y Caire, G., 2009. *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en Méxco* Primera. INE-SEMARNAT, ed., México DF: INE-SEMARNAT. Available at: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=613.
- Cotler, H., López, C.A. y Martínez Trinidad, S., 2011. ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México. *Investigación ambiental*, 3(2), pp.31–43.

- Cotler, H. y Pineda López, R.F., 2008. Manejo integral de cuencas en México ¿hacia dónde vamos? *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, pp.16–21.
- Cotler, H. y Priego, Á., 2007. El análisis del paisaje como base para el manejo integrado de cuencas: el caso de la cuenca Lerma-Chapala. In Helena Cotler (Compiladora), ed. *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México DF: INE-SEMARNAT, pp. 79–90.
- Crutzen, P. y Stoermer, E., 2000. The anthropocene E. Ehlers y T. Krafft, eds. *Global Change Newsletter*, 41(1), pp.17–18. Available at: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0036873802&partnerID=40>.
- Dasmann, R., 1981. *Wildlife Biology* Second., New York: John Wiley y Sons.
- Deal, K., 2011. *Wildlife and Natural Resource Management* Third., New York: Delmar Cengage Learning.
- Dixon, J.R. y Lemos Espinal, J.A., 2010. *Anfibios y reptiles del Estado de Querétaro, México* 1° ed. U. Texas A&M University, ed., México: Conabio.
- Dourojeanni, A., 2010a. Los desafíos de la gestión integrada de cuencas y recursos hídricos en América Latina y el Caribe. *Desarrollo Local Sostenible*, 3(8), pp.1–13. Available at: www.eumed.net/rev/delos/08.
- Dourojeanni, A., 2010b. Redefinición de los alcances de las acciones de manejo de cuencas. Hacia la COP. 16. In *Segundo Coloquio Internacional. Cuencas Sustentables*. México DF: Comisión Nacional del Agua.
- Dourojeanni, A., 2007. Si sabemos tanto sobre que hacer en materia de gestión integrada del agua y cuencas ¿por que no lo podemos hacer? In H. (Compiladora) Cotler, ed. *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México DF: INE-SEMARNAT, pp. 149–184.
- Dourojeanni, A. y Jouravlev, A., 2002. Gestión de recursos a nivel de cuencas. In Comisión Nacional del Agua, ed. *Foro Agua para las Américas en el Siglo XXI*. México DF: Colegio de México, p. 115.
- Duana Ávila, D., Gaona Rivera, E. y López Lira, N., 2009. Migración y su impacto en el desarrollo local en México. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 110, pp.1–21. Available at: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2009/ar1.htm>.

- Díaz, G. y Andrés Ortiz, R., 2005. La entrevista cualitativa. *Universidad Mesoamericana*. Available at: <http://www.geiuma-oax.net/cursos/entrevistacualitativa.pdf> [Accessed November 1, 2011].
- Ehrlich, P. y Ehrlich, A., 1993. *La explosión demográfica. El principal problema ecológico*, Barcelona: Salvat.
- Engelman, R., 2011. An End to Population Growth: Why Family Planning Is Key to a Sustainable Future. *Solutions*, 2(3). Available at: <http://www.thesolutionsjournal.com/node/919>.
- Epstein, M.J. y Yuthas, K., 2012. Redefining Education in the Developing World: A new approach that builds relevant marketplace, entrepreneurship, and health care skills is needed. *Stanford Social Innovation Review*2, 10(1), pp.19–20. Available at: http://www.ssireview.org/articles/entry/redefining_education_in_the_developing_world.
- FAO, 1998. *Developing Participatory and Integrated Watershed Management: A Case Study of the FAO/Italy Inter-regional Project for Participatory Upland Conservation and Development (PUCD)* 1° ed., Rome: Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Available at: <http://www.fao.org/docrep/012/x0704e/x0704e00.pdf>.
- FAO, 2009. *La larga sombra del ganado* 1° ed., Roma: Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO, 2007. *La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas* 1° ed., Roma: Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Available at: <http://www.fao.org/docrep/010/a0644s/a0644s00.htm>.
- FAO, 2006. *World reference base for soil resources 2006*, Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/doc/wrb2006final.pdf>.
- Faustino, J. et al., 2006. *Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas*. , p.400.
- FISRWG, 1998. *Stream corridor restoration: principles, processes, and practices*, Federal Interagency Stream Restoration Working Group -United States Department of Agriculture. Available at: <http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/national/technical/alphabetical/water/restoration/?&cid=stelprdb1043244>.

- Freire, P., 1997. *La Educación como Práctica de la Libertad* 45° ed., México DF: Siglo XXI Editores, SA de CV.
- Freire, P., 1970. *Pedagogía del oprimido* 1° ed., México DF: Siglo XXI Editores, SA de CV.
- Gallina Tessaro, S. *et al.*, 2009. Unidades para la conservación , manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento. *Investigación ambiental. Ciencia y política pública*, 1(2), pp.143–152. Available at: <http://www.revista.ine.gob.mx/article/view/73>.
- García Marmolejo, G., Escalona Segura, G. y Van Der Wal, H., 2008. Multicriteria Evaluation of Wildlife Management Units in Campeche, Mexico. *Journal of Wildlife Management*, 72(5), pp.1194–1202. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=33020103&lang=es&site=ehost-live> [Accessed January 27, 2011].
- Geneletti, D., 2001. Spatial multi-objective decision analysis for land allocation in a natural park. In *International Workshop on Geo-spatial Knowledge Processing for Natural Resource Management*. Varese (Italy), pp. 249–254.
- Gentes, I., 2003. Gestión comunitaria de propiedad hídrica y manejo de conflictos. Algunas experiencias andinas. *Cadernos PROLAM/USP*, 1, pp.125–145. Available at: <http://www.usp.br/prolam/downloads/ingogentes.pdf>.
- Georgia Department of Natural Resources, 2004. Georgia River Basin Management Planning. Available at: http://www.gaepd.org/Documents/river_basin_management.html [Accessed February 14, 2012].
- Giraldo, O.F., 2009. Medicina veterinaria y reducción de la pobreza rural en Colombia. *Livestock Research for Rural Development*, 21(5). Available at: <http://www.lrrd.org/lrrd21/5/gira21078.htm>.
- González Erives, L., 2011. *La producción pecuaria en el manejo integrado de la microcuenca La Joya*. Universidad Autónoma de Querétaro.
- González Marín, R.M., Montes Pérez, R. y Santos Flores, J., 2003. Caracterización de las unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de fauna silvestre en Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 2, pp.13 – 21.

- Granados Muñoz, L.E., 2011. *Más allá del parteaguas. Diversidad de saberes en el manejo y la gestión del agua. El caso de La Joya, Querétaro, Qro, México.* Universidad Autónoma de Querétaro.
- Gronemeyer, M., 1992. Ayuda. In W. Sachs, ed. *Diccionario del desarrollo: Una guía del conocimiento como poder.* Perú: PRATEC, p. 399.
- Guerrero Martínez, K., Pineda López, R.F. y Padilla García, U., 2003. *Vertebrados terrestres de la microcuenca Santa Catarina, Querétaro, Querétaro, Qro.:* Universidad Autónoma de Querétaro.
- Gutiérrez García, D. *et al.*, 2007. *Guía de mamíferos del Estado de Querétaro, Querétaro, Qro.:* Universidad Autónoma de Querétaro.
- Gómez, R., 2006. Plan de manejo propuesto para la cría de mariposas promisorias como alternativa productiva para comunidades indígenas de la amazonia colombiana. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38, pp.451–460.
- Hardin, G., 1968. The Tragedy of the Commons. *Science*, 162(5364), pp.1243–8. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21236819>.
- Hernández, E., 1997. Estrategias para el fortalecimiento del manejo de cuencas hidrográficas de montañas tropicales. In *XI Congreso Forestal Mundial*. pp. 249–257. Available at: http://www.agua.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=611:-estrategias-para-el-fortalecimiento-del-manejo-de-cuencas-hidrograficas-de-montanas-tropicales&catid=46:cuencas-hidrograficas&Itemid=110.
- Hernández Miranda, K., 2010. *Selección de mariposas diurnas (Ropalocera: Papilionoidea) con potencial de crianza en una comunidad indígena de la Huasteca potosona.* Universidad Autónoma de Querétaro.
- Hernández Sánchez, S., 2010. Informe de estudio socioeconómico de las comunidades La Joya y Charape; CRCC; No publicado. , pp.1–27.
- Herz, C., 2011. *Prevención y manejo de conflictos socioambientales* 1° ed., Perú: GIZ GmbH–Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. Available at: http://infoandina.org/sites/default/files/recursos/prevencion_y_manejo_de_conflictos_socioambientales_0.pdf.
- INE-Semarnap, 2000. *Estrategia Nacional para la Vida Silvestre* 1° Edición., México DF: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca Instituto Nacional de Ecología.

- INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Available at: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx> [Accessed November 19, 2011].
- Leff, E., 2002. *Saber ambiental* 3° ed., Siglo XXI Editores, SA de CV.
- López Falcón, R., 2002. *Degradación del suelo: causas, procesos, evaluación e investigación* 2° ed., Mérida, Venezuela: Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial Universidad de los Andes. Available at: <http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/degradacion/pfd/librocompleto.pdf>.
- López Ramírez, M.E., 2011. *Propuesta de manejo de nopal (Opuntia spp.) en la microcuenca La Joya, Municipio de Querétaro*. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Maass, M., 2007. La investigación de procesos ecológicos y el manejo integrado de cuencas hidrográficas : un análisis del problema de escala. In Helena Cotler (Compiladora), ed. *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México DF: INE-SEMARNAT, pp. 65–78.
- Maass, M. y Cotler, H., 2007. El protocolo para el manejo de ecosistemas en cuencas hidrográficas. In Helena Cotler (Compiladora), ed. *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México DF: INE-SEMARNAT, pp. 41–58.
- Mace, G.M., 2012. The Limits to Sustainability Science: Ecological Constraints or Endless Innovation? *PLoS Biology*, 10(6), p.e1001343. Available at: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pbio.1001343> [Accessed June 20, 2012].
- Malthus, T., 1798. *An essay on the principle of population*, London: Electronic Scholarly Publishing Project (1998).
- Martín Gutiérrez, P., 1999. El sociograma como instrumento que desvela la complejidad. *Empiria*, (2), pp.129–151.
- Martínez Alier, J., 1991. La pobreza como causa de la degradación ambiental . Un comentario al Informe Brundtland. *Documents d'anàlisi geogràfica*, (18), pp.55–73. Available at: <http://ddd.uab.cat/pub/dag/02121573n18p55.pdf>.
- Martínez Miguélez, M., 2004. El Método Etnográfico de Investigación. *DIALÓGICA: Revista Multidisciplinaria*, 1(1), pp.13–44. Available at: http://miguelmartinezm.atSPACE.com/metodoetnografico_1ra_parte.html.

- Mathus, M.A., 2008. Principales aportaciones teóricas sobre la pobreza. *Contribuciones en las Ciencias Sociales*, 2. Available at: <http://www.eumed.net/rev/cccss/02/mamr.pdf>.
- Matthews, J.H. y Boltz, F., 2012. The Shifting Boundaries of Sustainability Science: Are We Doomed Yet? G. Mace, ed. *PLoS Biology*, 10(6), p.e1001344. Available at: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pbio.1001344> [Accessed June 19, 2012].
- Mazaira, Z., Becerra, F. y Alonso, I., 2008. Bienestar Social y Desigualdad del Ingreso: diferentes enfoques para su medición. *Observatorio Americano del Desarrollo Local y la Economía Social*, 2(5), pp.1–24. Available at: <http://www.eumed.net/rev/oidles/05/rh.htm>.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L. y Randers, J., 1992. *Beyond the limits: confronting global collapse, envisioning a sustainable future.*, Chelsea Green Publishing Company.
- Miller, S., 1997. *Formación de clase y transición agraria en México: de la hacienda al rancho en El Bajío, 1840-1985* 1° ed., México DF: Universidad Iberoamericana AC. Available at: <http://books.google.com.mx/books?id=AaA7JDmOKjMC&pg=PA206&lpg=PA206&dq=legarreta,+hacendados+de+queretaro&source=bl&ots=OKL9WeujNW&sig=gyX36Fu1fjr6CcfewHgFMswfj0w&hl=es&sa=X&ei=ab4SUOaIJoHq9ATou4GADQ&ved=0CFwQ6AEwAA#v=onepage&q=legarreta,+hacendados+de+queretaro&f=false>.
- Milton, K., 1996. *Environmentalism and cultural theory. Exploring the role of anthropology in environmental discourse*, London: Routledge.
- Montes, J.M. et al., 2000. *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo* 2a ed. Siglo XXI editores, ed.,
- Morin, E., 1999. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Municipio de Querétaro, 2002. *Plan de manejo del parque "Joya-La Barreta"*, Querétaro, Querétaro, Qro.
- Márquez Covarrubias, H., 2007. Migración y desarrollo en México : entre la exportación de fuerza de trabajo y la dependencia de las remesas Introducción. *Región y sociedad*, XIX(39), pp.3–30. Available at:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252007000200001&lng=es&nrm=iso.

OECD, 2012. Education at a Glance 2012. In *Education at a glance 2012: OECD indicators*. OECD Publishing, p. 568.

OECD, 2001. *The DAC Guidelines: Poverty Reduction* 1st ed., París, Francia: OECD Publications. Available at: <http://www.oecd.org/dac/povertyreduction/2672735.pdf>.

Orozco, W., 2008. El machismo en México y su esencia. *EntreVerAndo*, pp.8–11. Available at: http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/8899/1/ar2_p8-11_2008-2.pdf.

Pagiola, S., von Ritter, K. y Bishop, J., 2005. *How Much is an Ecosystem Worth?*, Washington DC: World Bank Publications. Available at: <http://www.worldbank.icebox.ingenta.com/content/wb/2086>.

Pineda López, R., 2010. Listado Actualizado de las Aves de Querétaro. , p.11. Available at: <http://www.uaq.mx/FCN/Investigadores/Prod/RPL/Listado Aves Queretaro Julio 2010.pdf> [Accessed January 30, 2012].

Pineda López, R., López González, C. y Balderas Aguilar, P., 2008. *Informe final del proyecto FNB-2003-06 "Avifauna de las áreas protegidas del Municipio de Querétaro*, Querétaro, Qro.

Pineda López, R.F. *et al.*, 2011. Centro Regional de Capacitación en Cuencas. Available at: http://www.ine.gob.mx/descargas/cuencas/2011_cnch2_cco_rpineda2.pdf [Accessed October 14, 2011].

Pineda López, R.F. *et al.*, 2010. Proyecto de Creación del Centro Regional de Capacitación en Cuencas. , p.69.

Pineda López, R.F. y Hernández Sandoval, L., 2000. *La microcuenca Santa Catarina: estudios para su conservación y manejo* 1° ed., Querétaro, Qro.: Universidad Autónoma de Querétaro.

Presidencia Municipal de Querétaro, 2009. *Plan Municipal de Desarrollo 2009-2012*, Querétaro, Qro.: Municipio de Querétaro.

PROFEPA, 2001. Inspección y vigilancia de la vida silvestre. Programa de Procuración de Justicia Ambiental. *Vida Silvestre*, pp.26–36.

- Pullin, A.S. *et al.*, 2004. Do conservation managers use scientific evidence to support their decision-making? *Biological Conservation*, 119(2), pp.245–252. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000632070300449X> [Accessed July 25, 2011].
- Renison, D. *et al.*, 2010. Soil conservation in Polylepis mountain forests of Central Argentina: Is livestock reducing our natural capital? *Austral Ecology*, 35(4), pp.435–443. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1442-9993.2009.02055.x> [Accessed August 1, 2012].
- Reyes Ruiz, J. y Castro Rosales, E., 2009. La educación en las áreas protegidas: una mirada interna. In *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*. México DF: INE-SEMARNAT, pp. 225–248.
- Reyes Santiago, J., 2009. *Conservación y restauración de cactáceas y otras plantas suculentas mexicanas*, México DF: Comisión Nacional Forestal.
- Richtel, M., 2011. A Silicon Valley School That Doesn ' t Compute. *The New York Times*, pp.8–12. Available at: <http://www.nytimes.com/2011/10/23/technology/at-waldorf-school-in-silicon-valley-technology-can-wait.html?pagewanted=print>.
- Richter, K. y Azous, A., 1997. Bird communities in relation to watershed development. In *Wetlands and urbanization: implications for the future*. Seattle: Washington State Department of Ecology, King County Water and Land Resources Division, and University of Washington, pp. 202–212. Available at: www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&sqi=2&ved=0CGQQFjAJ&url=http://your.kingcounty.gov/dnrp/library/archive-documents/wlr/wetlands-urbanization-report/Chap12.pdf&ei=V_6FUOu-LceRqQH-gYGwDg&usg=AFQjCNHvoal1BMs5xKQd7Tpl8R4PTFguCA&sig2=-iMY_P2fsY3Y_FMG9MW2UQ.
- Rojas Soriano, R., 1999. *Guía para realizar investigaciones sociales* 24° ed., México DF: Plaza y Valdés, SA de CV.
- Rosas Navarro, A., 2008. *Mariposas diurnas del Parque Nacional El Cimatario, Querétaro, México: Guía fotográfica para su determinación*. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Sandoval Casilimas, C.A., 2000. Investigación cualitativa. *La Sociología en sus Escenarios*, (4). Available at: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/view/1567/1223>.

Schroeder, R.L. *et al.*, 2009. La Importancia de los Objetivos de Hábitat en los Planes de Manejo de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). *Investigación ambiental. Ciencia y política pública*, 1(2), pp.136–142.

Sedarh, 2008. ¿Que es una UMA?

Semarnat, 2005. *Informe de la situación del medio ambiente en México*, México DF: Dirección General de Estadística e Información Ambiental.

Semarnat, 2009a. Plan de manejo tipo aves canoras y de ornato. , p.98.

Semarnat, 2009b. Plan de Manejo Tipo de Palomas. , p.79.

Semarnat, 2011a. Plan de manejo tipo para aprovechamiento en vida libre de carnívoros. , p.85.

Semarnat, 2010. Plan de Manejo Tipo para Codornices. , p.43.

Semarnat, 2011b. Sistema de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (SUMA). , pp.1–3. Available at: <http://www.semarnat.gob.mx/tramites/gestionambiental/vidasilvestre/Paginas/umas.aspx> [Accessed January 24, 2011].

Sen, A., 2000. *Desarrollo y Libertad* 1° ed., Buenos Aires: Editorial Planeta.

Sen, A., 1992. *Nuevo examen de la desigualdad*, Madrid, España: Alianza Editorial.

Silva García, G., 2008. La teoría del conflicto: un marco teórico necesario. *Prolegómenos - Derechos y valores*, XI(22), pp.29–43. Available at: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=87602203>.

Simonian, L., 1999. *La defensa de la tierra del jaguar: una historia de la conservación en México* Primera ed., México DF: SEMARNAP-Conabio.

Sisk, T.D., V, A.E.C. y Koch, G.W., 2007. Ecological Impacts of Wildlife Conservation Units Policy in Mexico. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(4), pp.209–212. Available at: <http://www.jstor.org/stable/20440623>.

Small, E., 2011. The new Noah ' s Ark : beautiful and useful species only . Part 1 . Biodiversity conservation issues and priorities. *Biodiversity*, 12(4), pp.232–247. Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/14888386.2011.642663>.

- Tappe, P.A. *et al.*, 2004. Breeding bird communities on four watersheds under different forest management scenarios in the Ouachita Mountains of Arkansas. In Gen. Tech. Rep. SRS-74., ed. *Ouachita and Ozark Mountains symposium: ecosystem management research*. Asheville, NC: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, pp. 154–163.
- Tinoco Navarro, C.M., 2005. *Serpientes del Estado de Querétaro*. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Torres Campos, K.V., 2007. *Impulso a la sustentabilidad del parque ecológico Joya-La Barreta*. Universidad Tecnológica de Querétaro.
- US Environmental Protection Agency, 2011. Watershed Academy Web: Online Training in Watershed Management. *Online Training in Watershed Management*. Available at: <http://cfpub.epa.gov/watertrain/index.cfm> [Accessed August 16, 2011].
- Valdez, R. *et al.*, 2006. Wildlife Conservation and Management in Mexico. *Wildlife Society Bulletin*, 34(2), pp.270–282. Available at: <http://www.jstor.org/stable/3785122>.
- Valdéz Moreno, G., Aguirre Díaz, G. y López Martínez, M., 1998. El volcán La Joya, Estados de Querétaro y Guanajuato- un estratovolcán miocénico del cinturón volcánico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 15(2), pp.181–197.
- Valles Martínez, M., 1999. *Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional* 1° ed., Madrid, España: Editorial Síntesis, S A.
- Villarreal González, J.G., 2009. *Vida Silvestre de la Cuenca “Palo Blanco” Nuevo León, México* 1° ed., Monterrey, Nuevo León: Consejo Estatal de Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León, AC. Available at: <http://www.ceflorayfaunasilvestrenl.org.mx/wp-content/uploads/LibroVidaSilvestredelaCuencaPaloBlanco.pdf>.
- Walter, M., 2009. Conflictos ambientales , socioambientales , ecológico distributivos , de contenido ambiental ... Reflexionando sobre enfoques y definiciones. *Boletín ECOS*, (6). Available at: http://www.fuhem.es/media/ecosocial/file/Boletin_ECOS/Boletin_6/Conflictos_ambientales_M.WALTER_mar09_final.pdf.
- Weber, M., García Marmolejo, Gabriela y Reyna Hurtado, R., 2006. The Tragedy of the Commons: Wildlife Management Units in Southeastern Mexico. *Wildlife*

Society Bulletin, 34(5), pp.1480–1488. Available at:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=24121671&lang=es&site=ehost-live>.

Wolflin, J.P. *et al.*, 2008. Decision Making, Policy And Financing. In İ. E. Gönenç *et al.*, eds. *Sustainable Use and Development of Watersheds*. Springer Netherlands, pp. 513–527. Available at: http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8558-1_31.

Anexos

Anexo 1: Guía de entrevista semi-estructurada: actores externos.

PERCEPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y SOCIAL EN LA MICROCUENCA Y EL CONCEPTO DE UMA COMO OPCIÓN ADECUADA PARA CONTRIBUIR A LA SOLUCION DE LA MISMA.

A. ¿Cuáles considera que son los principales problemas en el aspecto biofísico a resolver en la microcuenca La Joya?

1. Cual sería un orden adecuado para resolverlos, en el entendido de que la solución debe ser integral y varios aplicados de forma paralela.
2. Que zonas específicas de la microcuenca considera que son prioritarias para iniciar a trabajar.

B. ¿Qué me puede comentar en cuanto al aspecto social en la microcuenca?, si puede incluir la comunidad de Pinalillo, mejor.

3. ¿Cuáles son los problemas principales a los que se enfrentan los habitantes de la microcuenca?
4. ¿De qué forma considera que se puede apoyarlos en la solución o disminución de estos problemas?
5. ¿Cómo considera la relación entre los habitantes de las comunidades de La Joya y Charape?
6. ¿Qué participación tiene el Pinalillo en este sentido?

C. Considerando que una UMA debe conservar el hábitat natural así como generar un beneficio económico, ¿piensa que puede ser una opción adecuada para contribuir en la solución de la problemática anterior?

7. ¿Considera que se puede implementar una UMA que abarque toda la microcuenca?
8. De no ser así, ¿considera que alguna de las comunidades es más adecuada para la implementación de una UMA?
9. ¿Qué zona considera que puede ser más adecuada para la implementación de una UMA?
10. ¿Considera importante que el tipo de UMA vaya acorde con la filosofía de trabajo del CRCC? De ser así, ¿qué características debería tener?
11. ¿Le parece viable la opción de una UMA cuyo ingreso se genere a partir de la afluencia de visitantes?
12. ¿O a partir de la venta de algún producto fuera de la microcuenca?

Anexo 2: Guía de entrevista semi-estructurada: habitantes de la microcuenca.

PERCEPCIÓN DE LA IMPORTANCIA Y APROVECHAMIENTO DE LA FAUNA Y FLORA SILVESTRES POR PARTE DE LOS HABITANTES DE LA MICROCUEENCA.

Datos de la persona entrevistada:

1. Comunidad en la que habita
2. Fecha de la entrevista
3. Nombre
4. Sexo
5. Edad
6. Tiempo de residir en la microcuenca
7. Actividad(es) a la(s) que se dedica

A) Fauna existente, incremento o decremento y por qué:

8. ¿Qué especies de animales sabe que hay o hubo en la microcuenca La Joya?
9. ¿En qué parte se encuentran más?
10. ¿Considera que hay muchos o pocos animales?
11. Con el tiempo, ¿hay cada vez más o menos?
12. ¿Más de cuáles?
13. ¿Menos de cuáles?
14. ¿A qué cree que se debe el cambio?

B) Usos de la fauna:

15. ¿Aprovecha la fauna de alguna manera? (alimento, venta, subproductos para consumo, subproductos para venta, mascota u ornato)

16. ¿Cómo atrapa los animales?

C) Beneficios que aporta la fauna:

17. ¿Cree que la fauna es de alguna ayuda o beneficio?

18. ¿Cómo? (agua, suelo, plantas, para la gente)

19. ¿Qué cree que pasaría si ya no hubiera fauna? (con agua, suelo, plantas, gente)

20. ¿Qué pasaría si hubiera más fauna? (con agua, suelo, plantas, gente)

D) Perjuicios que ocasiona la fauna:

21. ¿Considera que la fauna tiene algún efecto malo o indeseable?

E) Fauna como alternativa de ingreso:

22. ¿De qué forma cree que se puede obtener dinero o trabajo con la fauna?

F) Impacto de la ganadería, fauna como alternativa:

23. ¿En que beneficia el ganado?

24. ¿En que perjudica el ganado?

25. ¿Podría ser la fauna una alternativa de ingreso a la ganadería?

26. ¿Cómo se le ocurre que esto podría ser?

G) Aprovechamiento de la flora:

27. ¿Utiliza las biznagas, sotol y laurel de alguna manera?

28. ¿Cree que se pueden cultivar en algún lugar especial para ello?

Anexo 3: Transcripción de entrevista semi-estructurada: actores externos.

A. ¿Cuáles considera que son los principales problemas en el aspecto biofísico a resolver en la microcuenca La Joya?

Entrevistado 1

- El principal problema de la microcuenca es el deterioro ambiental, que se refiere a la pérdida de suelo y vegetación.
- Las causas son en primer lugar el uso de leña, que se extendió a la tala de árboles, y en segundo lugar a la ganadería, y en tercero a la altísima fragilidad del suelo por su origen y situación en un cráter volcánico. Los dos primeros ocasionaron un deterioro de la cubierta vegetal, que repercute en la degradación del suelo por su fragilidad.
- Para revertir la situación anterior hay que establecer y trabajar en zonas de regeneración, quitar presión a zonas de conservación, reducir la presión del ganado y recuperar áreas deterioradas.

Entrevistado 2

- El principal problema de la microcuenca es el manejo del ganado, no está empotrado y cada quien tiene el número de animales que quiere. Esto causa un impacto en la cobertura vegetal, que a su vez ocasiona la erosión. Aunado a esto está la cuestión de que se encuentra en un cráter, con un efecto de gravedad que empeora la erosión y hay pocas obras de conservación. El ganado afecta toda la microcuenca.
- Hay caballos y burros de más, que no se utilizan y los mantienen sin realizar ningún desembolso; normalmente son usados para tracción, yuntas y transporte, dan estatus y en ocasiones y por esta razón los tienen bien cuidados.
- Falta reglamento en el ejido.

Entrevistado 3

- Los problemas se comenzaron a definir a partir de la elaboración del PRPC.
- La erosión es un problema muy grave. Afecta las tres comunidades.
- Hay sobrepoblación animal, que ocasiona sobre pastoreo y erosión. Esta sobrepoblación se da pues la gente siente que el ganado es su seguridad económica, además del estatus que proporciona el poseerlo. Tienen ganado pero no bien atendido.
- No quieren que se hagan áreas de exclusión para el ganado y no están dispuestos a cambiar o modificar sus prácticas.

- En Buenavista, que es de donde les bombean agua, se están dando cambios de uso de suelo, por lo que hay un riesgo de que en 2 o 3 años se queden sin agua.
- En teoría el agua que cae de lluvia sería suficiente, el problema es que no hay cómo retenerla.

Entrevistado 4

- El problema biofísico está ligado al socioeconómico.
- Hay degradación por uso, no aprovechamiento, de la vegetación, esto ocasiona pérdida de suelo por pérdida de vegetación. Además el origen volcánico da como resultado suelos delgados, no compactos, fácilmente erosionables. El uso de la vegetación es para leña. Mucho tiempo vendieron leña, y aún lo hacen. También la usan para pastoreo.
- Cuando no era ejido entraba gente a pastorear y sacar leña. Cuando era hacienda había permiso de leña para autoconsumo y sólo de árboles secos, el ganado estaba controlado en cuanto a número, ya que se llevaba un inventario, había un pago por pastura.
- No tienen un reglamento de ejido.
- La ganadería no es sólo para ejidatarios, todos pueden tener animales. Hay dos potreros grandes en el área común. La carga animal es elevada, muchos animales mueren siendo la causa la falta de alimento.

Entrevistado 5

- Deterioro por pérdida de materiales. Hay que restablecer sitios para captación de agua.
- El deterioro se da por sobrepastoreo. La carga animal va en aumento desde hace 100 años.
- Hay vientos muy fuertes y erosión por agua.
- El tipo de suelo volcánico es fácil de erosionarse.

B. ¿Qué me puede comentar en cuanto al aspecto social en la microcuenca?, si puede incluir la comunidad de Pinalillo, mejor.

Entrevistado 1

- La gente que habita la microcuenca se siente pobre y quiere seguir siéndolo.
- En La Joya y Charape tienen la cultura de aprovechar al máximo los recursos naturales sin prever sus consecuencias y acumular riqueza con ganado.
- Hay procesos fuertes de desorganización. No hay reglamento del ejido y no les interesa porque les quita la libertad de hacer lo que quieran, que es a lo

que están acostumbrados, a que no haya reglas. Prevalece el interés individual sobre el colectivo, lo que ocasiona que haya conflictos no sólo a nivel de relaciones entre las dos comunidades de Qro., sino que entre la gente de las mismas comunidades.

- El comisariado ejidal es un puesto de mucho poder, pues al no haber reglas el impone su voluntad.
- El Pinalillo es una comunidad más marginada pero con otra visión de la pobreza, para ellos los recursos naturales son un valor. Esto se refleja en cómo cuidan, además, la tenencia de la tierra que tienen limita la cantidad de ganado presente. Viven como una comunidad asilada y es de las más aisladas del Municipio de San Miguel de Allende.

Entrevistado 2

- Hay problemas entre ellos pues discuten sobre donde debe ir a pastorear cada quien y hay conflictos cuando se meten en la otra comunidad, aunque todo es el mismo ejido. Es frecuente que el ganado se meta en las parcelas de otros, lo que genera conflictos.
- Mucho del problema está dado por la falta de control sobre el número de animales que se pueden tener. Hay quien usa el área común para pastorear su ganado, en vez de usar su parcela, y mete a ésta sólo sus animales en la época de secas.
- El que tiene más ganado tiene más estatus.
- El CRCC busca que haya menos animales pero en mejores condiciones, por ejemplo premiando a quien tenga al mejor borrego, o bien aprovechando subproductos como la leche. Lo anterior implica un cambio de mentalidad hacia valorar la calidad y no tanto la cantidad.
- Hay muchos conflictos entre Charape y La Joya, pese a que son familia.

Entrevistado 3

- El Municipio de Querétaro ocupa el lugar 13 a nivel nacional en fortaleza financiera, por lo que a nivel Federal se considera que el Municipio es quien debe atender a las tres comunidades, por lo que no interviene, además de que representan pocos votos.
- Son una comunidad machista, pero eso se está rompiendo debido a la participación de mujeres del CRCC que ayuda a, y estimula la participación de las mujeres de la microcuenca.
- Hay falta de oportunidades económicas, lo que provoca una expulsión de gente.
- Las casas de material son producto de la migración.
- Con la ausencia de los hombres, ha caído mucha responsabilidad en las mujeres, que además de la casa tienen que participar en muchas otras actividades.

- Los que se van de la microcuenca son los más visionarios, movidos, ambiciosos y trabajadores, tienen otra mentalidad, y además está el aprendizaje que tienen al salir. Los que se quedan son los más apagados y temerosos. Esto se aplica para las mujeres también.
- Se aferran a aquellas actividades que generan empleos.
- La agricultura está también fregada y es para autoconsumo.
- La pregunta es, ¿que futuro hay para los niños?
- Hay pleitos familiares y envidias, pero esto es algo que se da en casi todas las comunidades. Los grupos de mujeres, con la necesidad de organizarse en las diferentes actividades, están rompiendo un poco con esta situación.
- Los habitantes de La Joya no entienden que es un ejido.

Entrevistado 4

- Todos saben lo que pasa, pero no saben qué hacer, les cuesta organizarse.
- Hay gente que ya no vive en la microcuenca, pero tiene ganado con un pariente, conservan la cultura de tener ganado como medio de ahorro.
- Detrás de la desorganización y falta de reglamento hay una cuestión de poderes. No tienen la madurez para ver lo que es justo.
- Falta oportunidad de empleo. Lo económico se refleja en violencia e indiferencia.
- Hay conciencia de la degradación.

Entrevistado 5

- El abandono ocasiona pasividad, la vivienda y la comunidad son un reflejo de cómo te sientes.
- El problema es regional, pues hay comunidades fuera de la microcuenca en situación similar.
- Faltan medios de comunicación como transporte, teléfono, celular, internet.

C. Considerando que una UMA debe conservar el hábitat natural así como generar un beneficio económico, ¿piensa que puede ser una opción adecuada para contribuir en la solución de la problemática anterior?

Entrevistado 1

- La UMA puede ser una alternativa para resolver los problemas mencionados pero a mediano plazo, tres a diez años. Esto es algo que tendría que entender la comunidad.
- No es muy viable una UMA que abarque toda la microcuenca, pues tiene que generar una retribución de la actividad de cada quien. Por ejemplo, al sembrar la gente obtiene maíz para las tortillas y rastrojo para mantener el ganado durante la época de secas. Una UMA debe suplir esto.

- Sería mejor una UMA pequeña, que sirva para enseñar lo que se puede hacer y que esté en manos de una sola familia.
- Si es viable la visita de turistas como una fuente de ingresos, pero hay falta de infraestructura y cultura de servicio para atender al visitante.
- La venta de producto fuera de la microcuenca es difícil, pues la gente se tendría que dar cuenta que la comercialización depende de ellos y se tendrían que hacer responsables, de otra manera, tendrían que depender de un intermediario con el costo que ello implique.
- Una UMA adecuada de acuerdo con la problemática biofísica y social expuesta es una de cactáceas, de las cuales hay varias especies, ubicada en la zona rocosa por el mirador.

Entrevistado 2

- Una UMA puede ayudar. Hay mucha variedad de aves. Ya no hay guajolotes, los pueden aprender a cuidar.
- Una UMA de cactáceas es una opción. Están haciendo gran saqueo de cactáceas por el camino de entrada, donde está el guardaguanado. Lo hace tanto gente de dentro como de fuera.
- Una UMA de observación de aves es viable.
- No se ha trabajado con jóvenes de secundaria, ahí confluyen Charape y La Joya; el que participen en una UMA es una opción de ocupación para que no consideren irse de la microcuenca. Las señoras son súper trabajadoras, son más animosas las del Charape, las de La Joya un poco menos, hay que andar más detrás de ellas.
- Los fines de semana entran grupos en cuatrimoto y no hay ningún control. El problema es que agarran unos lugares por los que suben y bajan y destruyen todo y compactan la tierra.
- Hay potencial en cuanto a crear la mentalidad adecuada para recibir visitantes como medio de generar ingresos para la UMA. También lo hay en cuanto a salir de la microcuenca para comercializar algún producto, con apoyo de un vehículo, o si no ellos se las ingenian para salir. Es algo también adecuado para jóvenes.

Entrevistado 3

- Una UMA sería adecuada como fuente de ingreso y sobre todo si ayuda al ambiente.
- Se ha comenzado a llevar gente de visita y ha sorprendido el comportamiento, sobre todo de las mujeres de las comunidades. En este sentido se ve potencial, se percibe buena disposición de la gente.
- Hay muchas más cosas que ofrecer al visitante como los huertos familiares, ecotecnias y obras de conservación.

- Para que ellos salgan a comercializar tienen que tener cualidades de vendedor, y algunos lo tienen. El problema es salir, no hay transporte público y eso les implica un gran gasto; deben contar con un vehículo y que no se arruguen.

Entrevistado 4

- Claro que una UMA es una opción. Debe estar respaldada por trabajo, que le vean beneficio económico.
- Tiene que ser de beneficio para todos por ser ejido. La otra es hacerlo en un terreno privado, pero puede haber envidias de los vecinos y afectación al proyecto.
- Sería de mayor provecho una UMA que abarque una gran área, más positivo y posible.
- Una UMA de aves culturalmente es posible por el gusto por las aves, la tradición de tenerlas y la disposición a cuidarlas.
- Si es viable la opción de una UMA que dependa de visitantes, sobre todo trabajando con mujeres y jóvenes.
- En cuanto a la comercialización fuera de la microcuenca, les cuesta mucho trabajo el salir a comercializar, lo hacen, pero se auto limitan. Los que tienen más dinero son los que se han atrevido a salir a hacerlo.
- Mucha gente hoy en día quiere dar el paso de poner un negocio y vender.
- Socialmente es viable una UMA.
- El criterio más importante para que la gente la adopte es que sea de una especie que ya valoren, entiendan y usen.

Entrevistado 5

- Lo más importante para considerar en una UMA es el ingreso que genera.
- Debe ser económicamente rentable, socialmente justa y ambientalmente sustentable.

Anexo 4: Personas entrevistadas, La Joya 2 de marzo y El Pinalillo y Charape 7 de marzo de 2012.

Datos de las 26 personas entrevistadas.

	NOMBRE	COMU- NIDAD	GÉNERO	EDAD	TIEMPO EN LA MIC	ACTIVIDAD
1.	Efrén Rico	La Joya	M	1	19	Albañil en Qro.
2.	Marcelo Guerrero ¹	La Joya	M	5	50	Albañil, tierras
3.	José Jesús Pacheco ¹	La Joya	M	4	45	Parcela
4.	Roberto Guerrero ¹	La Joya	M	5	57	Parcela
5.	Antonio Guerrero ¹	La Joya	M	6	60	Parcela, albañil
6.	Rosa Escobedo	La Joya	F	5	54	Hogar
7.	Ma. de la Luz Guerrero	La Joya	F	3	35	Hogar, huerto
8.	Maricela Campos	La Joya	F	3	32	Hogar
9.	Inés Mendoza Pacheco	La Joya	F	4	27 ³	Hogar, huerto
10.	Ma. Guadalupe	La Joya	F	4	48	Hogar
11.	Olivia Campos ²	La Joya	F	2	28	Hogar, campo
12.	Ma. Guadalupe Campos	La Joya	F	3	30	Hogar (esposo chalán)
13.	Salvador Campos	La Joya	M	6	63	Campo, albañil
14.	Sandra Guerrero	La Joya	F	1	18	Carnicería (en SRJ)
15.	J Carmen Guerrero	La Joya	M	6	66	Era albañil, agricultura
16.	Silvia Pacheco	Pinalillo	F	2	24	Hogar
17.	Margarita Moreno	Pinalillo	F	3	18	Hogar
18.	Roberto Hernández ⁴	Pinalillo	M	1	18	Campo
19.	Hernán Hernández ⁴	Pinalillo	M	1	16	Campo
20.	Eustolia Ruiz Moreno	Pinalillo	F	4	45	Hogar
21.	M ^a de Jesús Guerrero ⁵	Pinalillo	F	7	78	Hogar y huerto
22.	Estela Pacheco	Pinalillo	F	3	32	Hogar y huerto
23.	Lucero Campos Suárez ⁶	Charape	F	2	25	Hogar
24.	Alejandro Campos ⁶	Charape	M	2	23	Trabaja en EU
25.	J. Luz Moreno	Charape	M	6	68	Agricultura y ganado
26.	Salvador Moreno	Charape	M	4	40	La parcela

¹Estas cuatro personas fueron entrevistadas juntas mientras trabajaban en una obra.

²Estas dos personas fueron entrevistadas juntas mientras hacían un trabajo.

³Nacida en Charape, vive en La Joya desde hace 27 años.

⁴Estas tres personas fueron entrevistadas juntas

⁵Estas dos personas fueron entrevistadas juntas

⁶Estas dos personas fueron entrevistadas juntas

Anexo 5: Transcripción de entrevista semi-estructurada: habitantes de la microcuenca.

A) Fauna existente

1- Hay menos animales por el ganado y la cacería.

2 a 5- Hay más coyote porque aúlla. Por enfermedades hay menos. Casi no hay más. Conejo hay más porque no entra la gente a cazar, antes venían de cacería de otros lados y ahora ya no.

6- En este tiempo hay menos. Pájaros se van acabando; mucha gente los busca y vende. Conejos es menos lo que los cazan. Ardilla hay mucha porque no tan fácil se dejan atrapar. Todo el tiempo se han visto animales, cuando no los ve quien sabe por qué se estén acabando.

7- Hay más conejo y ardilla, no se dejan agarrar.

9- Hay más en el cerro donde hay ramas. De unos hay más y de otros menos. En general hay menos porque hay luz y se espantan más y hay más movimiento de carros.

10 y 11- Hay menos. Se mueren porque no llueve.

12- Ardillas y víboras hay más porque tienen más crías.

13- Unos años hay menos. Los tiempos han sido variables y cuando son fértiles hay más animales.

15- Hay más. Como crían cada año van rindiendo, casi no les tira la gente.

16- Se ven casi igual.

17 a 19- Hay más, ahora se miran bien hartos. Hay más porque no les hacen nada, antes si venían a cazar y ya no; tiene como 30 años que ya no vienen a cazar.

20- Hay igual.

21 y 22- Será más, pues producen. Son los que más oye y mira uno, los coyotes son los que más gritan.

23 y 24- Como que hay menos, de tiempo atrás hay menos. Depende de la caza. Cacería ya casi no hay, ahora tienen que pedir permiso para venado, conejo y liebre. Como se va desgastando el campo hay menos, como que hay menos que comer.

25- Ahorita está mejor, antes la gente era libre para venir a cazar o hacer leña y ya no los dejamos. Hay más, ya no hay quien los moleste. Ya no se deja que entre gente a cazar.

26- Más antes había muchos, ya que no se dejan ver como antes. Hay más movimiento, los animales se esconden en otra parte.

B) Usos de la fauna

1- No la aprovecha.

2 a 5- Caza eventual.

6- No utilizan, no más unas palomas en la casa.

7- Rara vez lo comen. No tengo aves en jaula de los de aquí, son comprados de otro lado.

8- Hay gente que saca provecho porque el hígado es medicina. Hay gente que vende y mata las serpientes porque dicen que son medicinales.

9- No los usamos. Los zorrillos son medicinales, el hígado para la bronquitis. Los atrapan con trampa o perros.

10 y 11- Ocasionalmente cazan conejo o ardilla. Tiene pajaritos en jaula, los atrapan cuando están chicos en el nido.

12- Ardillas y conejos para comer, pero es difícil encontrarlos. Los pájaros en la jaula para que hagan ruido, se atrapan en el nido.

13- Se come liebre, conejo y ardilla.

14- Tienen pájaros de adorno.

15- No los usa. A veces un pajarito o dos en la jaula para que cante.

16- Casi no nos gusta tener pajaritos encerrados. La gente casi no caza, a veces caza conejo para comer.

17 a 19- Conejos de vez en cuando para comer y las ardillas. Zorrillo para medicina, el hígado para el asma y bronconeumonía. Los atrapan con trampas o los perros los atrapan.

20- No. A veces un conejo, una ardilla para comer. Los atrapan con la trampa en la milpa.

21 y 22- A veces los conejos, las ardillas los matan y los comen. Los cazan a balazos y con los perros.

23 y 24- Cuando toca que cazan un conejo si se come, pero cuando toca la suerte. Mucha gente tiene uno o dos pajaritos.

25- No me gusta ni tener pájaros en jaula. Lo que es de aquí es de nosotros. Si nosotros no molestamos a nuestros animales, ¿por qué otros si? Desde hace como doce años que ya no dejamos que entren a cazar. Que caso tiene que estemos manteniendo gente de otro lado.

26- No usan nada.

C) Beneficios que aporta la fauna

1- No benefician. Es malo que desaparezcan ps por algo están.

2 a 5- Todos son buenos. Algunos son buenos para medicina.

6- Pienso que son buenos. Si no hubiera, todo lo que hay es porque sirven.

7- Como no, ps si. Pajaritos cantan, se ven bonitos libres. Los otros se ven bonitos.

8- Unos comen a otros y ayudan a dispersar plantas. Otros no sabemos para qué pero ayudan.

9- Yo digo que sirven para hacer limpieza, como los cuervos con los animales muertos. Ayudan para cuando uno está enfermo. Sabe si ayudan con el suelo, agua y plantas.

10 y 11- Bueno, está alegre el cerro. Controlan plagas, sobre todo las aves.

12- Es bueno porque se ve bonito. Ayudan porque no se vería bonito sin árboles y ayudan a que haya árboles.

13- Creo que sí, aunque sea poquito el excremento es abono.

14. Si es bueno para que se vea más alegre el rancho.

15- Zopilote desinfecta las cosas, come animales muertos. La aguililla se mantiene con carne y comen animales muertos y ya no hay infecciones.

16- No le hacen daño a nadie, está bien, a veces las serpientes, pero nunca han picado a nadie.

17 a 19- Pos si, se ven bien, no se ven bien los cerros sin animales.

20- Pajaritos si, esos no los andamos molestando, alegran el campo, bien bonito que cantan.

21 y 22- Ps sabe, algunos a lo mejor sí, pero no sé cómo. Pero no los perjudican.

23 y 24- Yo pienso que si, los animales necesitan del campo y el campo de los animales, todo animal tiene una tarea que hacer. Los animales del campo aprovechan todo lo que se da en el campo. Si en el cerro no hubiera animales cómo sería de triste (Lucero Campos).

25- Son criaturas, en la naturaleza debe haber de todo. Entre más monte más se cubre de animalitos.

26- No son buenos para el monte. La que le hace provecho son la res y chivas, se comen la tronadora y ese tipo de rama.

D) Perjuicios que ocasiona la fauna

1- No perjudican.

2 a 5- Ardilla perjudica el maíz. Coyote muy malo porque come chivas. Las serpientes (cascabel) más bien afectan chivas, gente casi no.

6- Malos los coyotes por que ganan a uno los borregos o becerros. Los demás no son perjudiciosos. Algunos cuando siembra van a comer, pero es más lo que se da que lo que comen.

7- Coyotes si nos atontamos ganan las gallinas. Dicen que pasando cerca de un coyote lo tullen, eso dicen, quien sabe si sea cierto.

8- Coyote perjudica, zorras, tejones y zorrillos se comen las gallinas. Ardillas y conejos perjudican porque se comen las hortalizas. Las serpientes si uno las encuentra y las torea si hacen algo, si no, no; no hay muchas.

10 y 11- No es malo.

12- Las víboras porque son venenosas. Los coyotes comen borregos y chivos.

13- El coyote es dañino para el ganado, vienen hasta las casas para comerse las gallinas y hay bastantes.

14- Las serpientes pican.

15- El único que hace daño es el coyote que come las chivas. El zorrillo se come los pollos. La onza se come los pollos.

16- No, no hacen ningún daño.

17 a 19- El coyote y gato montés; el tejón se come el elote, los venados también, los zorrillos y zorras, tlacuaches se comen aguamiel. Coyotes comen chivas, becerros, burros, caballos y gallinas.

20- El coyote todo se come, es bien listo, no se deja atrapar. Las víboras esas si las mata uno, de que piquen a alguien cuando anda en la milpa.

21 y 22- No, andan ahí en el cerro, no perjudican. No más las víboras, esas pican a la gente y a los animales. La ardilla se come la milpa, sacan el maicito y lo comen. Con el trabajo del campesino se mantienen muchos animales, pájaros, coyotes, todos, venados, conejos le cortan la vaina al frijol (Estela Pacheco).

23 y 24- Sólo que haya demasiado. No más como el coyote que daña a otros animales que puede comérselos. Sólo que haya una plaga.

25- No, ¿por qué habría de tener algo de malo?

26- No le hacen mal.

E) Fauna como alternativa de ingreso

1- No son alternativa para trabajo ni para dinero.

2 a 5- Dinero o negocio no. ¿Cuál es la ventaja de andar cuidando para que vengan otros y se lo lleven? No hay forma de obtener beneficio de conejos. Los pájaros enjaulados andan tristes, mejor les ponemos comida cerca de la casa y ahí los vemos; mucha gente se los lleva para venderlos, los sacan del nido o con trampas. No es fácil hacer algo en conjunto.

6- Fuente de ingreso si alguien se dedicara a cuidarlos. Agarrarlos para matarlos o venderlos no estaría bien.

7- Puede que no. Venderlos sería una manera, pero se acabarían.

8-. Matan coyotes y venden piel y carne. Con algunos se puede tener dinero. Con el ganado hay control de cuanto hay y los que vende uno y sabe cuántos, pero con los del campo no sabemos. Se me hace feo vender o matar animales del campo, no me gustaría, pero si no hay otra forma de tener recursos ps como que no. Cuando van a cazar venados es por diversión pues no es por necesidad.

9- Como una víbora, que nos pueden pedir para un remedio por que la serrana es buena para granos en la piel. La carne del coyote es medicinal.

10 y 11- No, para tener dinero no, sólo con lo que se tiene en el corral.

12- No.

13- No sabría decir de qué manera se pueden aprovechar. Liebre, conejo, ardilla y eso no es para hacer negocio.

14- No sabe.

15- El coyote se puede llevar para el zoológico, la cría. (La fauna) no se utiliza, se cría sólo en el campo. --El coyote no, ave, pájaros, se mantiene con puro gusanito y para que canten. Para hacer negocio no.

16- Yo creo que no, bueno no, no hay una manera, sólo que se tuviera un parque para ponerlos de adorno.

17 a 19- Hay quienes quieren comprar zorrillo y coyote para hacer pomadas, quitarles la piel a los coyotes y cruzarlos con pastor alemán. La víbora de cascabel para medicina, pero les tenemos miedo y lo que hace uno es correr; las matamos cuando las hayamos. Si los podemos agarrar con trampas y perros pero no se dejan, luego para mantenerlos con que; hay veces que caen y veces que no.

20- Quien sabe. Las víboras si hay quien las use para remedio, es muy medicinal. Del zorrillo encargan carne y el hígado para bronquitis. Los animalitos no muy fácil se hayan, salen en la noche.

21 y 22- Yo creo que no, ¿quién los atrapa?, más bien a lo mejor sí. Si por buena suerte agarran uno, ¿quien los compra? Ps si, como esos lugares donde venden animales como las veterinarias, ahí los tienen y los venden. También son medicinales, muchos buscan la cascabel, a veces la encargan.

23 y 24- Yo pienso que como no hay mucho. No creo, a lo mejor hay alguna manera, pero uno nunca busca esa manera. Sólo para vender como la piel. Zorrillo lo usan como remedio.

25- En parte si se podría hacer pero tendría que haber muchos para que no se acaben.

26- Los coyotes a veces alguien quiere el cuero. El tejón cuando están gordos dicen que es bueno para comer.

F) Fauna vs ganadería (impacto de la ganadería y fauna como alternativa)

1- Se acaba el pasto el ganado.

2 a 5- Algunos tenemos más ganado de la cuenta y estamos muy reducidos y no llueve y no se alcanzan a mantener los animales.

6- Ganado ayuda. Caballos son la yunta con que trabajan el campo; reses ayudan porque uno las vende; burros para acarreo. Afectan el campo sólo que haya muchos; destruyen mucho el nopal cuando no encuentran que comer; si hubiera menos destruirían menos; aflojan tierra que se la lleva el agua cuando llueve; no se ve que afecten mucho el campo. Si la gente tuviera menos ganado estaría mejor el campo por que habría más pasto, destruyen mucha rama.

7- Hay demasiados animales y no enverdece el campo, se comen todo lo que hay. --Estaría bien aprovechar los que ya hay.

8- (¿ganado ayuda o perjudica?) Las dos cosas. Vende uno si hay necesidad. Perjudica si hay muchos. Hay mucho burro y caballo que no se saca beneficio.

9- Ganado es bueno para venderlo por necesidad o para barbacoa. Pero es difícil mantenerlos cuando no hay pastura. Resbalan la tierra y se va, pero luego la atrapan las tornas esas que están haciendo. Cuanto menos ganado mejor para mantenerlo. Si hubiera un reglamento que dijera cuántos se pueden tener. --Sería buena opción aprovechar los animales del campo.

10 y 11- Deterioran suelo, igual pasto y ramas. --Animales como alternativa al ganado buscando la forma, sí, porque no se hace nada para reforestar el cerro y se están deteriorando, juntarse para plantar lo de aquí.

12- Lejos no hacen daño, cerca sí porque se comen lo que tiene uno. -- Usando animales del campo estaría más bonito el pasto debajo de los árboles.

13- No se ha tenido la delicadeza de reclamar a los que tienen más ganado. El ejido ya no es suficiente para mantener mucho ganado. Ya no hay pastura suficiente, ya no agarran igual como antes. Afectan plantas, habría más plantas con menos ganado. --Para tener menos ganado cambiándolo por animales el beneficio sería para el que tiene mucho ganado que es el que aprovecharía la fauna. Con menos ganado habría más árboles que ahora el ganado destroza. La alimentación para el ganado no es suficiente. Hace poco vino gente de la Reforma Agraria a decir que va a haber un reglamento para el número de ganado que puede tener cada quien.

14- Es malo que anden por ahí, se comen los nopales. Hay poco ganado. -- Es más o menos bueno aprovechar la fauna, sabe porqué.

15- Es bueno, se mantiene en el cerro y buscan su agua, no hay que cuidarlos, buscan agua y comida. Hay que tener las parcelas circuladas porque si no se las comen. Le hace bien que se coman la pastura. Hay poco ganado, el agostadero si lo alcanza a mantener. Además se les da pastura que se siembra en las parcelas. 16- Harán bien, el estiércol que echan es como abono para las plantas. --A lo mejor sí, como casi no hay trabajo estaría bien.

17 a 19- Le hace bien, sale mucha hierba y se la comen y hay menos víboras, limpian. Las víboras los pican, se ruedan por el monte, buscan comida y ya no hay. Digo que no le hacen mal, no le hayo a que. Se comen nopales, pero luego retoñan rápido y hasta más bonitos. --Si hubiera quien lo comprara, que uno piense que si se van a vender. Sólo que fuera por encargo. Habría que saber que comen para que no se nos mueran.

20- No lo perjudican, andan libres ahí. No hacen desastres de los árboles que hay, se comen pasto y ramitas. Yo creo que tampoco le hacen bien. Ya no hay chivas. Reses hay poquitas. En el tiempo que no hay pastura para darles y criar un animal cuesta y se muere de hambre. A veces ni agua hay. --Sería bueno

tener unos animales, sería bueno que si se pudiera. Si tenemos muchos animales y no tenemos para darles de comer el chiste es tener para darles de comer.

21 y 22- Sabe, antes digo yo que el monte le hace bien a los animales por que se alimentan de las ramas. El monte para eso es, para los animales, no lo perjudican, es donde comen. Hay pocas vacas, unos tenemos tantitas, otros nada. –Si hubiera una manera yo digo que sería bueno.

23 y 24- La res traga rama y todo. La chiva de volada limpia el cerro. Habiendo la cantidad no daña el cerro, habiendo mucho limpia de volada el cerro. Para como había antes ya no hay mucho. Mucho terreno ya está circulado. No hay espacio para tanto animal como antes. –Estaría bien pero habría que ver de una forma. Es bien complicado pero si se puede está bien. El conejo rinde demasiadísimo. Puede haber una forma que si pero nunca lo hemos tratado. En otros lados venden conejo, pero este es diferente.

25- Que haya animales en el campo quiere decir que no está abandonado. Todos le hacen bien al campo y el campo a los animales. La rama, los árboles, el abono es la hoja que cae, se mantiene la rama y la rama al ganado. No habiendo ganado se ve solo, escueto, con ganado se ve alegre, bonito. Hay poco ganado pues hay quien no tiene. Tenía ganado criollo, ahora cebú. –Habría que buscar dónde venderlos.

26- Hay poco ganado, casi no hay mucho. –Venados no, hay que dejarlos que rindan. Coyotes matan becerros. Los atrapan con trampa y los venden. De hacer negocio con esos animales no.

G) Aprovechamiento flora (biznaga, sotol, laurel)

6- No se pudiera aprovechar en algo.

7. Sabe si se pudiera aprovechar. Las biznagas las utiliza uno que otro para hacer dulce y comer el fruto.

9- La biznaga da guamisha (fruto) y se corta para hacer dulce. Se podría cultivar pero no se hace.

10 y 11- La biznaga, hay gente que sabe hacer dulce.

12- Biznaga se hace dulce. También la tuna.

14- No los aprovechan.

15- La biznaga da fruta, se come.

16- No más como de los frutos que dan para comer.

17 a 19- Hacen dulce de biznaga. Guamishas la hacen agua y paletas.

20- Las biznagas están prohibidas, nunca las andamos molestando. Lo que hay en el campo no es para destruirlo.

21 y 22- No, cuando tiene guamishas las biznagas las corta uno y se las come. Yo creo que algunos las venden, las cortan, las pelan y se las llevan en un burro para que las hagan dulce. Había gente que lo hacía antes, ahora ya nos

estamos quedando solos, todos se van para otros pueblos, no les gusta batalla aquí en el campo (M^a de Jesús Guerrero).

23 y 24- Biznaga alguna gente la utiliza para hacer dulce. A veces tiene uno las cosas en la comunidad y no las sabe aprovechar (Lucero Campos).

25- No tienen biznaga. Se ocupa para los dulces pero no se puede pues no hay mucha.

26- Hay mucha biznaga, da fruta en mayo.

Anexo 6: Especies de mamíferos que es posible encontrar en la microcuenca La Joya.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys ordii</i>	Rata canguro	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón de abazones	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognatus flavus</i>	Ratón sedoso o espinoso	
Rodentia	Muridae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo	
Rodentia	Muridae	<i>Neotoma albigula</i>	Rata nopalera	
Rodentia	Muridae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata mexicana	
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón, ratón arbustero	
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de pata blanca	
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus truei</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Ratón	
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla mexicana gris	
Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus mexicanus</i>	Juancito	
Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano	
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago cola libre	
Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Gran murciélago cola libre	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Marmoops megalophylla</i>	Murciélago bigotudo	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago de nariz grande	A ¹
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago alacrano	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago mula norteamericano	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Euderma maculatum</i>	Murciélago pinto	Pr ²
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Laisurus cinereus</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis thysanodes</i>	Murciélago	

Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis yumanensis</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	
Carnivora	Felidae	<i>Puma yaguarondi</i>	Yaguarundi u Onza	A ¹
Carnivora	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	
Carnivora	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón o Tlalcoyote	A ¹
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	

¹Amenazada.

²Sujeta a protección especial.

Fuente: (Gutiérrez García *et al.* 2007; Guerrero Martínez *et al.* 2003; Municipio de Querétaro 2002; Barbosa Briones *et al.* 2009).

Anexo 7: Especies de aves reportadas para el Parque Joya – La Barreta.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa	
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura o cabeza roja	
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr ¹
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Águila aura	Pr ¹
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Paloma torcaz	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	
Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí lucifer	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí oreja violeta	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador rufo	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Stellula calliope</i>	Colibrí garganta rayada	
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	
Passeriformes	Tyrannydae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño	
Passeriformes	Tyrannydae	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	
Passeriformes	Tyrannydae	<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental	
Passeriformes	Tyrannydae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueño	
Passeriformes	Tyrannydae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	
Passeriformes	Tyrannydae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	
Passeriformes	Tyrannydae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	
Passeriformes	Tyrannydae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de cassin	

Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara pecho rayado
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara pecho gris
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verde mar
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared
Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo
Passeriformes	Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azul gris
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola rufa
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo
Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capuliner negro
Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Ptilonotus cinereus</i>	Capuliner gris
Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado
Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negrogris
Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla
Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe negroamarillo
Passeriformes	Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Buscabreña
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	Chipe corona naranja
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora crissalis</i>	Chipe crisal
Passeriformes	Parulidae	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona rufa
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín
Passeriformes	Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbré
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí pardo
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Toquí pinto
Passeriformes	Emberizidae	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra

P²

Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Tángara encinera
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara capucha roja
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero calandria
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia capucha azul
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico

¹Sujeta a protección especial.

²En peligro de extinción.

Fuente: (Guerrero Martínez *et al.* 2003; Municipio de Querétaro 2002; R. Pineda López *et al.* 2008; R. Pineda López 2010).

Anexo 8: Especies de anfibios que es posible encontrar en la microcuenca La Joya.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Anura	Bufonidae	<i>Anaxyrus compactilis</i>		
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>		
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus verrucipes</i>	Rana chirrionera orejona	Pr ¹
Anura	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	
Anura	Hylidae	<i>Hyla eximia</i>	Ranita verde	
Anura	Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana del Río Grande, rana leopardo	Pr ¹
Anura	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana de Moctezuma (Rana montezumae)	Pr ¹
Anura	Ranidae	<i>Lithobates neovolcanica</i>	Rana neovolcánica	A ²
Anura	Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicata</i>		

¹Sujeta a protección especial.

²Amenazada.

Fuente: (Dixon y Lemos Espinal 2010; Guerrero Martínez *et al.* 2003; Municipio de Querétaro 2002; Barbosa Briones *et al.* 2009).

Anexo 9: Especies de reptiles que es posible encontrar en la microcuenca La Joya.

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Testudines		Kinosternidae	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga pecho quebrado pata rugosa, tortuga casquito	Pr ¹
Testudines		Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito, tortuga pecho quebrado mexicana	Pr ¹
Testudines		Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga pecho quebrado escorpión, tortuga casquito	Pr ¹
Squamata	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija cornuda de montaña	A ²
Squamata	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus dugesi</i>		
Squamata	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr ¹
Squamata	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>		
Squamata	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	
Squamata	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija rasposa	
Squamata	Lacertilia	Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Sabandija (<i>Cnemidophorus gularis</i>)	
Squamata	Lacertilia	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Escorpión - Lagarto alicante del Popocatepetl	Pr ¹
Squamata	Lacertilia	Anguidae	<i>Gerrhonotus ophiurus</i>		
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Coluber flagellum</i>	Culebra chirriadora común	A ²
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Coluber mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical, chirrionera sabanera	A ²
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Coluber schotti</i>		
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	Falso hocico de puerco - culebra terrestre dos líneas	A ²
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Conopsis lineatus</i>	Falso hocico de puerco	
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>	Culebra de tierra de la meseta mexicana	
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de collar	
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Lampropeltis ruthveni</i>	Culebra real de Ruthven	A ²
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra real coralillo, falso coralillo	A ²
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Masticophis taeniatus</i>	Culebra látigo rayada	
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante o cincuate mexicano	A ²
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra chata de Baird - Culebra parchada de Baird	Pr ¹
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Senticollis triapsis</i>	Culebra ratonera oliva	
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra	
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Tantilla bocourti</i>	Culebra cabeza negra	
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur mexicano - culebra de agua	A ²
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua de panza negra mexicana	A ²
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis scalaris</i>	Culebra de agua - Culebra listonada de montaña cola larga - Culebra de agua nómada	A ²

Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra de agua - Culebra listonada cuello negro - Culebra lineada del bosque	A ²
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Trimorphodon tau</i>	Falsa nauyaca mexicana	
Squamata	Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus fulvius</i>	Coralillo	
Squamata	Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus tener</i>	Coralillo	
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus aquilus</i>	Cascabel oscura de Querétaro- Colcóatl, chiauhcóatl, chiáuitl, hocico de puerco, viborita de cascabel	Pr ¹
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel serrana- Víbora de cascabel, cascabel borrada, cascabel ceniza, chilladora	Pr ¹
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel, cascabel de monte, cascabel serrana, chilladora, chilladora serrana, chilladora verde, de cola negra	Pr ¹
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus totonacus</i>		
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus triseriatus</i>	Cascabel oscura de la Sierra Madre	
Squamata	Serpentes	Typhlopidae	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	Culebra ciega	
Squamata	Serpentes	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops dulcis</i>	Culebrilla ciega texana	

¹Sujeta a protección especial.

²Amenazada.

Fuente: (Dixon y Lemos Espinal 2010; Guerrero Martínez *et al.* 2003; Municipio de Querétaro 2002; Barbosa Briones *et al.* 2009; Tinoco Navarro 2005).

Anexo 10: Especies de lepidópteros que es posible encontrar en la microcuenca La Joya.

SUBORDEN	SUPERFAMILIA	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE
Rhopalocera	Papilionoidea	Lycaenidae	<i>Altides halesus</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Lycaenidae	<i>Everes comyntas texana</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Lycaenidae	<i>Hemiargus isola</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Lycaenidae	<i>Leptotes marina</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Lycaenidae	<i>Zizula cyna cyna</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae incarnata</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Anaea troglodyta aidea</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Anemeca ehrenbegii</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Anthanassa texana texana</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Chlosyne lecinia</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Chlosyne rosita</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Cynthia virginiensis</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Danaus gilippus thersippus</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus plexippus</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Dione moneta poeyii</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Doxocopa laure laure</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Eueides isabella eva</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Mestra dorcas amymone</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Phyciodes tharos tharos</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Phyciodes vesta vesta</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Pindis squamistriga</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Nymphalidae	<i>Texola elada</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Papilionidae	<i>Papilio polyxenes asterius</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Papilionidae	<i>Pterourus multicaudatus</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Abaeis nicippe</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Catasticta nimbice nimbice</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Colias philodice philodice</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Eurema daira daira</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Eurema jucunda</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Eurema mexicana mexicana</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Eurema salome jamapa</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Leptophobia aripa elodia</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Nathalis iole</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Phoebis philea philea</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Phoebis sennae marcelina</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Pieris rapae rapae</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Pontia protodice</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Pieridae	<i>Zerene cesonia cesonia</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Riodinidae	<i>Calephelis sp. 1</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Riodinidae	<i>Calephelis sp. 2</i>
Rhopalocera	Papilionoidea	Riodinidae	<i>Lasaia maria maria</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Ancyloxypha arene</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Autochton cellus</i>

Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Bolla brennus</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Bolla sp.</i>
			<i>Chioides</i> <i>catillus</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>albofasciatus</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Codatractus arizonensis</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Cogia caicus</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Cogia calchas</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Copaeodes minima</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Cymaenes sp.</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Erynnis funeralis</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Heliopetes laviana</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Hylephila phylaeus</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Noctuana noctua</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Paratrytone melane</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Piruna sp. 1</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Piruna sp. 2</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Pyrgus communis</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Pyrgus oileus</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Staphylus sp. 1</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Staphylus sp. 2</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Staphylus sp. 3</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Systasea pulverulenta</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Urbanus proteus proteus</i>
Rhopalocera	Hesperioidea	Hesperiidae	<i>Urbanus simplicius</i>
Heterocera		Arctiidae	<i>Chrysocale principalis</i>
Heterocera		Arctiidae	<i>Gnamptonychia orsola</i>
Heterocera		Arctiidae	<i>Utetheisa oratrix</i>
Heterocera		Ctenuchidae	<i>Ctenucha venosa</i>
Heterocera		Geometridae	<i>Heterusia sp.</i>

Fuente: (Rosas Navarro 2008).

Anexo 11: Especies de flora que es posible encontrar en la microcuenca La Joya.

FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Acanthaceae	<i>Anisacanthus qudrifidus</i>		
Acanthaceae	<i>Dyschoriste crenulata</i>		
Acanthaceae	<i>Piqueria trinervia</i>		
Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>		
Adiantaceae	<i>Adiantum capillus-veneris</i>		
Agavaceae	<i>Agave applanata</i>	Magüey	
Agavaceae	<i>Agave filifera</i>	Lechuguilla mansa	
Agavaceae	<i>Agave mapisaga</i>	Magüey	
Agavaceae	<i>Agave salmiana</i>	Magüey	
Agavaceae	<i>Yucca filifera</i>	Izote	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera repens</i>		
Amaranthaceae	<i>Chenopodium graveolens</i>	Epazote del zorrillo	
Amaranthaceae	<i>Gomphrena decumbens</i>		
Amaranthaceae	<i>Iresine arbúscula</i>		
Amaranthaceae	<i>Iresine schaffneri</i>	Atlón	
Amaryllidaceae	<i>Zephyrantes sessilis</i>		
Amaryllidaceae	<i>Zephyrantes tenuifolium</i>		
Anacardiaceae	<i>Rhus pachyrrhachis</i>		
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	
Anthericaceae	<i>Echeandia nana</i>		
Apiaceae	<i>Apium leptophyllum</i>		
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i>		
Apocynaceae	<i>Ferlandia pandurata</i>		
Asclepiadaceae	<i>Asclepias linaria</i>	Veitiunilla	
Asteraceae	<i>Argentina sp.</i>		
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Jara	
Asteraceae	<i>Bidens sp.</i>	Acetilla	
Asteraceae	<i>Brickellia sp.</i>	Escobilla	
Asteraceae	<i>Centaurea rothockii</i>		
Asteraceae	<i>Cisirium sp.</i>	Cardo de Jesús	
Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Mirasol	
Asteraceae	<i>Eupatorium areolare</i>		
Asteraceae	<i>Eupatorium collinum</i>		
Asteraceae	<i>Eupatorium espinosarium</i>	Hierba de mula	
Asteraceae	<i>Eupatorium pazcuarensis</i>		
Asteraceae	<i>Gochnatia sp.</i>	Ocotillo	
Asteraceae	<i>Grindellia sp.</i>		
Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosa</i>		
Asteraceae	<i>Helianthus sp.</i>	Girasol	
Asteraceae	<i>Montanoa tomentosa</i>		
Asteraceae	<i>Pinaroppapus roseus</i>	Clavelitos (flor rosa)	

Asteraceae	<i>Piquería trinervia</i>		
Asteraceae	<i>Senecio grandifolius</i>		
Asteraceae	<i>Senecio praecox</i>		
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>		
Asteraceae	<i>Tagetes aff. pilosus</i>		
Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i>	Cinco llagas	
Asteraceae	<i>Tagetes lunulata</i>	Cinco llagas	
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>		
Asteraceae	<i>Verbesina serrata</i>		
Asteraceae	<i>Zaluzania augusta</i>	Tronadora, cenicilla, castingini	
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>		
Bartramiaceae	<i>Anacolia lavisphaera</i>	Musgo	
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	
Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	
Brassicaceae	<i>Lepidium oblongum</i>	Lentejilla	
Brassicaceae	<i>Lepidium virginianum</i>	Antejuelilla	
Bromeliaceae	<i>Hectia glomerata</i>	Guapilla	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Paixtle	
Buddlejaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Palo xixote	
Burseraceae	<i>Bursera galeottiana</i>	Palo colorado	
Burseraceae	<i>Bursera palmeri</i>	Copal	
Cactaceae	<i>Coryphantha radians</i>		
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>		
Cactaceae	<i>Ferocactus histrix</i>	Biznaga barril de acitrón, asiento de suegra	Pr ¹
Cactaceae	<i>Ferocactus latispinus</i>	Matacurú o Biznaga	
Cactaceae	<i>Mammillaria macrohelix</i>		
Cactaceae	<i>Mammillaria magnimamma</i>	Biznaga de chilitos	
Cactaceae	<i>Mammillaria polythele</i>	Biznaga	
Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	
Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	
Cactaceae	<i>Opuntia ficus indica</i>		
Cactaceae	<i>Opuntia hyptiakantha</i>	Nopal hartón	
Cactaceae	<i>Opuntia imbricata</i>	Xonocostle	
Cactaceae	<i>Opuntia joconostle</i>		
Cactaceae	<i>Opuntia lasiakantha</i>	Nopal	
Cactaceae	<i>Opuntia megakantha</i>		
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal tapona (flores amarillas)	
Cactaceae	<i>Opuntia streptakantha</i>	Cardón o Nopal	
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>		
Cactaceae	<i>Opuntia xoconostle</i>	Xoconostle	
Cactaceae	<i>Stenocactus lamellosus</i>	Biznaga (flor lila)	
	<i>Stenocereus</i>		
Cactaceae	<i>hamatacanthus</i>		
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lycopodioides</i>		

Commelinaceae	<i>Commelina recta</i>		
Commelinaceae	<i>Tripogandra sp.</i>		
Convolvulaceae	<i>Dichondra argentea</i>		
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>		
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinioides</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea capillacea</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Palo bobo	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pubescens</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>		
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Chilacayote	
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita foetidissima</i>		
Cucurbitaceae	<i>Melothria sp.</i>		
Cucurbitaceae	<i>Sicyos parviflorus</i>		
Cuscutaceae	<i>Suscuta sp.</i>		
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pinguica	
Euphorbiaceae	<i>Croton ciliato-glandulifer</i>	Solimán o Pálido	
Euphorbiaceae	<i>Croton morifolius</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia furcillata</i>		
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregado	
Euphorbiaceae	<i>Tragia</i>	Ortiguilla	
Fabeaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	
Fabeaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache chino	
Fabeaceae	<i>Albizzia plurijuga</i>		
Fabeaceae	<i>Brogniartia hirsuta</i>		
Fabeaceae	<i>Calliandra penduliflora</i>		
Fabeaceae	<i>Dalea lutea</i>		
Fabeaceae	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	
Fabeaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	
Fabeaceae	<i>Lysiloma microphylla</i>	Palo de arco o Tepehuaje	
Fabeaceae	<i>Mimosa biuncifera</i>	Uña de gato	
Fabeaceae	<i>Nissolia pringlei</i>		
Fabeaceae	<i>Phaseolus atropurpureum</i>		
Fabeaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	
Fabeaceae	<i>Senna polyantha</i>	Tepehuaje	
Fagaceae	<i>Quercus aff. castanea</i>	Roble	
Fagaceae	<i>Quercus aff. laeta</i>	Encino	
Fagaceae	<i>Quercus spp.</i>	Encinos chaparros	
Flacourtiaceae	<i>Xylosoma flexuosa</i>		
Gentianaceae	<i>Gentiana caliculata</i>	Flor de nieve	Pr
Gentianaceae	<i>Gentiana spathacea</i>		
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillo	
Geraniaceae	<i>Geranium seemanii</i>		
Hydrophyllaceae	<i>Nama origanifolium</i>		
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i>	Toronjil	
Lamiaceae	<i>Salvia aff. mexicana</i>		
Lamiaceae	<i>Salvia amarissima</i>	Mirtos	
Lamiaceae	<i>Salvia patens</i>	Tabardillo	

Lamiaceae	<i>Salvia polystachya</i>		
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i>		
Lauraceae	<i>Litsea aff. glaucescens</i>	Laurel	P ²
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	
Loasaceae	<i>Mentzelia hispida</i>		
Loranthaceae	<i>Phoradendron robinsonii</i>		
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i>		
Lythraceae	<i>Heimia salicifolia</i>		
Lythraceae	<i>Lythrum sp.</i>		
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i>		
Meliaceae	<i>Cedrela dugesii</i>	Nogalillo	
Nolinaceae	<i>Dasyllirion acrotriche</i>	Sotol	A ³
Oleaceae	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Acibucho	
Oleaceae	<i>Fraxinus rufescens</i>	Fresno	
Onagraceae	<i>Oenothera kunthiana</i>		
Oxalidaceae	<i>Oxalis albicans</i>		
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>		
Oxalidaceae	<i>Oxalis drummondii</i>		
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Chicalote	
Plantaginaceae	<i>Plantago linearis</i>		
Plumbaginaceae	<i>Plumbago pulchella</i>		
Poaceae	<i>Andropogon sp.</i>		
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	Tres barbas	
Poaceae	<i>Bouteloua sp</i>	Pasto	
Poaceae	<i>Buchloë dactyloides</i>		
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda	
Poaceae	<i>Eragrostis aff. cilianensis</i>		
Poaceae	<i>Lycurus aff. phleoides</i>		
Poaceae	<i>Muhlenbergia pubescens</i>	Zacate rojo	
Polemoniaceae	<i>Loeselia caerulea</i>		
Proteaceae	<i>Roupala sp.</i>	Zorrillo	
Pteridaceae	<i>Cheilanthes bonarensis</i>	Doradilla	
Pteridaceae	<i>Cheilanthes lentigera</i>		
Pteridaceae	<i>Cheilanthes lozanoi</i>		
Pteridaceae	<i>Cheilanthes myriophylla</i>		
Pteridaceae	<i>Cheilanthes sinuata</i>		
Ranunculaceae	<i>Clematis aff. dioica</i>		
Rhamnaceae	<i>Condalia mexicana</i>	Granjeno	
Rhamnaceae	<i>Condalia velutina</i>	Granjeno	
Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidora	
Rosaceae	<i>Amelanchier denticulata</i>		
Rosaceae	<i>Cowania mexicana</i>		
Rosaceae	<i>Malus sp.</i>	Manzana	
Rubiaceae	<i>Bouvardia longiflora</i>	Perete	
Rubiaceae	<i>Galium uncinulatum</i>		
Rutaceae	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo hediondo	
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i>	Ruda	

Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	Sauce
	<i>Cardiospermum</i>	
Sapindaceae	<i>halicacabum</i>	Farolitos
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Ocotillo
Scrophulariaceae	<i>Castilleja tenuifolia</i>	Machetona
Scrophulariaceae	<i>Mimulus glabratus</i>	
Selaginellaceae	<i>Selaginella pallescens</i>	
Solanaceae	<i>Datura ceratocaula</i>	Toloache
Solanaceae	<i>Datura sp.</i>	
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Toloache
Solanaceae	<i>Jaltomata procumbens</i>	Jaltomate
Solanaceae	<i>Lycianthes mozinaria</i>	
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	
Solanaceae	<i>Physalis cinerascens</i>	
Solanaceae	<i>Physalis sancti-jesephi</i>	Tomate de monte
Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	
Ulmaceae	<i>Celtis caudata</i>	Palo blanco
Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno
Verbenaceae	<i>Aloysia sp.</i>	
Verbenaceae	<i>Glandularia bipinnatifida</i>	
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	
Verbenaceae	<i>Verbena carolia</i>	
Verbenaceae	<i>Verbena gracilis</i>	
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	

¹Sujeta a protección especial.

²En peligro de extinción

³Amenazada

Fuente: (López Ramírez 2011; Municipio de Querétaro 2002; R. F. Pineda López y Hernández Sandoval 2000).