

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

EL MEZQUITE: UNA ALTERNATIVA DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA EN LA MICROCUENCA CERRITO DE SAN PABLO, DOLORES HIDALGO, GUANAJUATO.

TESIS

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

Presenta:

María Andrea Gómez Rodríguez

Dirigida por:

M. en GIC. Genaro García Guzmán

M. en GIC. Liliana González Erives

Santiago de Querétaro, Qro. Diciembre del 2014.



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ciencias Naturales
Facultad de Ingeniería
Facultad de Psicología
Facultad de Filosofía
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
Facultad de Química

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas

EL MEZQUITE: UNA ALTERNATIVA DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA EN LA MICROCUENCA CERRITO DE SAN PABLO, DOLORES HIDALGO, GUANAJUATO.

TESIS

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

Presenta:

María Andrea Gómez Rodríguez

Dirigido por:

M en GIC. Genaro García Guzmán

M en GIC. Liliana González Erives

SINODALES

M en GIC. Genaro García Guzmán

Presidente


Firma

M en GIC. Liliana González Erives

Secretario


Firma

M en C. Diana Elisa Bustos Contreras

Vocal


Firma

Dra. Mónica Ribeiro Sánchez

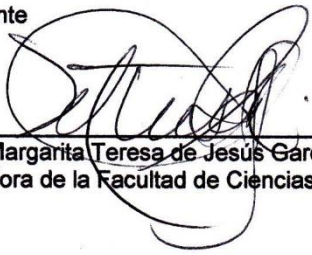
Suplente


Firma

M en GIC. Francisco Javier Sánchez Molina

Suplente


Firma


Dra. Margarita Teresa de Jesús García Gasca
Directora de la Facultad de Ciencias Naturales


Dr. Irineo Torres Pacheco
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Diciembre, 2014
México

RESUMEN

La deforestación y el cambio de uso del suelo han contribuido al notable deterioro de la estructura y la función de la Subcuenca Alta del Río Laja; específicamente en la región del norte de Guanajuato donde se ubica la microcuenca Cerrito de San Pablo. En esta área fisiográfica la vegetación nativa de mayor importancia la constituyó desde tiempos ancestrales el árbol del mezquite, por su gran capacidad para enraizar en los suelos poco profundos, su resistencia a las sequías y heladas y por el papel que ha venido jugando dentro de la economía campesina y del ecosistema. La destrucción de los bosques de mezquite para introducir la agricultura y la ganadería extensivas, así como su uso indiscriminado para hacer leña y carbón y fabricar muebles, han reducido a su mínima expresión la población de esta especie así como de la flora y fauna a ella asociadas, y en consecuencia han incrementado el deterioro ambiental y la quiebra de la economía campesina. Esta tesis, basada, tanto en investigaciones académicas, como en conocimientos y experiencias de grupos de productores rurales de la región, del país y de otros países, propone al mezquite como eje para la reconversión productiva y por tanto explicita las estrategias específicas, la metodología y la tecnología que abran nuevas posibilidades de reproducción, manejo y aprovechamiento sustentable de este árbol, articulado a obras de conservación de suelo y agua, apicultura, servicios ambientales, forestería y asociación con producción de granos y forrajes. Se destaca el aprovechamiento de la vaina del mezquite por su alto valor nutricional en la alimentación humana y animal y como detonador de la organización económica y participación autogestiva de los pobladores de la microcuenca, especialmente de las mujeres. Es de esperarse que la estrategia de reconversión productiva centrada en el mezquite frene y revierta al mediano y largo plazo el proceso de deterioro socioeconómico y ambiental y restituya la estructura y función de la microcuenca.

(Palabras clave: microcuenca, mezquite, reconversión, participación, producción)

SUMMARY

Deforestation and land use change have contributed to the significant deterioration of the structure and function of the High Laja River Watershed; specifically in the northern region of Guanajuato where watershed Cerrito of San Pablo is located. This physiographic area of native vegetation constituted greater importance since ancient times mesquite tree, for its ability to root in shallow soils, resistance to drought and frost and the role it has played in the peasant economy and ecosystem. The destruction of the forests of mesquite to introduce extensive agriculture and livestock, and their indiscriminate use for firewood and charcoal, and make furniture, reduced to a minimum population of this species and the wildlife it associates and therefore have increased environmental degradation and bankruptcy of the rural economy. This thesis, based in both academic research and knowledge and experiences of groups of farmers in the region, the country and abroad, proposes to mesquite as a hub for productive restructuring and thus makes explicit the specific strategies, methodology and technology that open new possibilities for replication, management and sustainable use of this tree, articulated works of soil and water conservation, beekeeping, environmental services, forestry and association with grain and fodder production. The use of mesquite pod for their high nutritional value in food and feed and as a detonator for economic organization and self-management participation of the residents of the watershed, especially women stands. It is expected that the strategy focused on productive restructuring mesquite halt and reverse the medium and long term the socioeconomic and environmental deterioration and restore the structure and function of the watershed.

(Key words: watershed, mesquite, retraining, participation, production)

Agradecimientos

A mis padres por haberme dado la vida, apoyarme y respetarme siempre en mis decisiones y sueños; a mis hermanos quienes me animaron cuando mi vida se tornaba gris. A mis sobrinos quienes hacen que mi vida sea más luminosa y son un aliciente para luchar cada día por dejarles un mundo mejor.

A Carlos de la Mora, amigo entrañable, por compartirme su fortaleza como el árbol de mezquite y acompañarme en esto que parecía una utopía.

A Genaro, Lily, Diana, Mónica y Francisco por su amable asesoría y por su paciencia en el trayecto y elaboración de esta tesis.

A don Salvador García, don Ezequiel Vázquez, don Enrique Hernández y al Ingeniero Ramón Aguilar, por brindarme desinteresadamente sus conocimientos y su afecto por el mezquite; revelarme su importancia para la vida y por ser ejemplo de tenacidad y amor por la tierra.

A las personas de las comunidades de Cerrito de San Pablo y Rioyos por su tiempo y esfuerzo en apoyarnos mutuamente.

A la Universidad de Piura (UDEP) y al Dr. Gastón Cruz por las facilidades que me ofrecieron para conocer y compartir la experiencia de las comunidades que habitan el bosque seco del norte del Perú, en la industrialización de la vaina del algarrobo (mezquite).

A mis compañeros de generación: Janet, Clau, David, Ricardo, Lalo, Pablo, Alicia, Lety, René y Edhy con quienes compartí trabajo, convivencia y amistad.

A la Universidad Autónoma de Querétaro, así como al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca que me otorgaron para poder realizar la maestría y mi estancia en Perú.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a la memoria de Luis Carlos De la Mora Montes, por su apoyo y compromiso, por creer en este proyecto, compartirme sus conocimientos y sacarme muchas veces de apuros. Por su ejemplo como un ser humano comprometido con la construcción de comunidades autogestivas y autónomas; por su capacidad para facilitar el aprendizaje y aportar su experiencia tanto a estudiantes y profesionistas como a grupos sociales y finalmente por la amistad y el afecto que en vida me brindó.

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
SUMMARY.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Dedicatoria.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. OBJETIVOS.....	6
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
4. METODOLOGÍA.....	8
CAPÍTULO I. Marco de referencia para la gestión integrada de la microcuenca Cerrito de San Pablo.....	11
I.1. El manejo integrado de Cuencas.....	11
I.2. La microcuenca como espacio de atención.....	14
I.3. El estado de las cuencas en México.....	15
CAPÍTULO II. Caracterización de la Microcuenca Cerrito de San Pablo.....	19
II.1. Ámbito biofísico.....	19
II.1.1 Ubicación.....	19
II.1.2. Vegetación.....	19
II.1.3. Edafología.....	21
II.1.4. Geología.....	23
II.1.5. Disección Vertical.....	25
II.1.6. Hidrología.....	26
II.2. Ámbito socioeconómico.....	27
II.2.1. Población.....	27
II.2.2 Educación.....	27
II.2.3 Servicios de salud.....	28
II.2.4 Actividades económicas.....	28
II.2.5 Vivienda.....	29
II.2.6. Cultura.....	29
II.2.7. Historia.....	30

CAPÍTULO III. Diagnóstico del impacto socioeconómico, ecológico y cultural del modelo capitalista establecido en el país y en la región.	32
III.1 Introducción	32
III.2. Problemática ambiental, económica y social de las comunidades campesinas.	32
III.2.1. El caso de México	33
III.2.2. El caso de la Región Norte de Guanajuato.....	34
III.3. Desertificación: concepto, características, causas y consecuencias	35
III.3.1 Proceso histórico de desertificación, deterioro ambiental y sociocultural	36
III.3.2. Poblamiento y deforestación	41
III.4. Crisis de las unidades productivas campesinas tradicionales.	43
III.5. Quiebra de las pequeñas y medianas empresas agropecuarias.....	48
III.6 Conclusiones	50
CAPÍTULO IV. Bases científicas y conocimientos locales sobre la importancia y los beneficios que tiene el mezquite en la protección del medio ambiente y la economía.....	52
IV.1. El mezquite como eje para la Reconversión Productiva.....	52
IV.2.El mezquite en la microcuenca Cerrito de San Pablo.	54
IV.3. Descripción Botánica	56
IV.4. Partes del Mezquite	57
IV.5. Importancia sociocultural del mezquite en la microcuenca Cerrito de San Pablo.	63
IV.5.1. Valor cultural del mezquite en la memoria de los pobladores.	64
IV.5.2. Valor cultural actual para las nuevas generaciones.....	65
IV.5.3. Uso y aprovechamiento actual del mezquite.....	65
IV.5.4 Uso y aprovechamiento potencial del mezquite.	67
IV.5.5. Importancia ecológica del mezquite.....	68
CAPÍTULO V. La evaluación del impacto ambiental y socioeconómico del mezquite como eje de reconversión productiva.	69
V.1. Experiencias como base para la determinación de parámetros e indicadores de su impacto ambiental y socioeconómico.	70
V.1.1 Predio El Tirado.....	71
V.1.2. Predio el Durazno	77
V.1.3. La producción y transformación de la vaina de algarrobo (mezquite) en la región de Piura, Perú.	80

V.2. Proceso de evaluación	85
V.2.1. Parámetros.....	86
V.2.2. Indicadores.....	86
CAPÍTULO VI. Metodología para la movilización y participación activa de la población de la microcuenca sujeto-objeto de esta propuesta.....	89
VI.1 Experiencias de las organizaciones sociales en la promoción del desarrollo comunitario sustentable.....	90
VI.1.1 Tierra Vegetación y Miel (S. de S.S.) de 1977 a 2006.....	90
VI.1.2. Fundación de Apoyo Infantil (FAI, Guanajuato A.C) de 1989 a la fecha.	93
VI.2. Metodología de la promoción profesional	95
VI.3. Proceso de promoción y gestión de la participación social en la microcuenca Cerrito de San Pablo.....	96
VI.4. Formación de promotores y gestores comunitarios.....	101
VI.5. Lineamientos para integrar el núcleo promotor	102
VI.6. Participación y movilización social	103
CAPÍTULO VII. Marco jurídico y programas institucionales como referentes y apoyos para los proyectos particulares de reconversión productiva con el mezquite como eje.	104
VII.1. Marco Jurídico	104
VII.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	104
VII.1.2 Ley de Aguas Nacionales (LAN)	104
VII.1.3. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA.....	105
VII.1.4 Ley General de Cambio Climático.....	106
VII.1.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	106
VII.1.6. Ley agraria	107
VII.2. Reconversión productiva	107
VII.3. Programas institucionales de apoyo	110
CAPÍTULO VIII. La estrategia de Reconversión Productiva.	113
VIII.1. Estrategia General.....	113
VIII.2. Estrategias particulares.....	114
VIII.2.1 Estrategia particular 1. Aprovechamiento sustentable e industrialización de la vaina del mezquite.	114
VIII.2.2. Estrategia particular 2. Rehabilitación y conservación de las áreas más deterioradas en la microcuenca.	121

VIII.2.3. Estrategia Particular 3. Manejo integral y sustentable de la producción agropecuaria y forestal en la microcuenca.....	123
VIII.2.4. Estrategia particular 4. El mezquite como elemento detonador de la producción apícola en la microcuenca.....	126
VIII.2.5 Estrategia particular 5. Aprovechamiento racional de la madera del mezquite en la microcuenca para la fabricación de muebles.....	127
VIII.2.6. Estrategia particular 6. Cobro por servicios ambientales en áreas pobladas con bosque de mezquite.....	129
VIII.2.7. Estrategia particular 7. Protección y estabilización de la estructura y función de la microcuenca.....	132
CAPÍTULO IX. Conclusiones y Recomendaciones.....	134
5. BIBLIOGRAFÍA.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Terreno altamente erosionado en la comunidad de Las Yervas, Dolores Hidalgo, Gto.	4
Figura 2. Ubicación de la Microcuenca Cerrito de San Pablo dentro de la Subcuenca Alta del Río Laja. Mapa base tomado del Plan Estratégico para el Manejo y Gestión de la Subcuenca Alta del Río Laja.	19
Figura 3. Mapa de vegetación de la Microcuenca Cerrito de San Pablo. (Apoyo técnico Ing. Antonio De la Mora)	20
Figura 4. Mapa de tipos de suelo en la Microcuenca Cerrito de San Pablo.....	21
Figura 5. Mapa de Geología en la Microcuenca Cerrito de San Pablo	23
Figura 6. Mapa de disección vertical en la Microcuenca Cerrito de San Pablo.	25
Figura 7. Mapa de Hidrología en la Microcuenca Cerrito de San Pablo	26
Figura 8. Gráfica que muestra el número de habitantes por comunidad en la Microcuenca Cerrito de San Pablo.....	27
Figura 9. Don Eleuterio Juárez Villegas. Foto: Archivo familiar.....	31
Figura 10. Fachada de la Hacienda de Rioyos.....	31
Figura 11. Iglesia de Rioyos y festividad.	31
Figura 12. Mezquiteras en los márgenes del Río Laja. (Localidad de Rioyos) 2014.	53
Figura 13. Espinas, hojas y flores del mezquite.....	58
Figura 14. Vainas del mezquite.....	59
Figura 15. Tronco del mezquite	59
Figura 16. Entrevistas. Comunidad de Rioyos 2014	65
Figura 17. Entrevista. Comunidad de Rioyos. 2014	66
Figura 18. Mezquites infestados de paixtle en la microcuenca.	67
Figura 19. Ezequiel Vázquez Velázquez. Predio El Tirado, 2013.....	71
Figura 20. Fotografías que muestran la materia orgánica en el predio El Tirado, 2013... ..	72
Figura 21. Propietario y paisaje del predio El Tirado.....	77
Figura 22. Salvador García, Propietario del predio El Durazno mostrando el paixtle, 2013.	77
Figura 23. Muérdago en mezquites, Bajío guanajuatense.	78
Figura 24. Mezquite en terraza y reforestación. Predio El Durazno, 2013.	80
Figura 25. Reforestación con algarrobo (mezquite) en la Universidad de Piura, Perú.....	81
Figura 26. Proyectos de apoyo a los grupos que industrializan la vaina del algarrobo en Piura.	82
Figura 27. Proceso de elaboración de la algarrobina.....	84
Figura 28. Elaboración de dulces de algarrobina (mezquite).....	85
Figura 29. Reuniones con las participantes en la Microcuenca.....	101
Figura 30. Cosecha de mezquite para la elaboración de los productos.....	118
Figura 31. Selección y almacenado de la vaina del mezquite.	119
Figura 32. Elaboración de productos con la vaina del algarrobo (mezquite) en Piura.....	119
Figura 33. Bosque de mezquite. Comunidad Cerrito de San Pablo, 2014.	123
Figura 34. Abeja pecoreando en la flor del mezquite y apiario en el predio El Tirado.....	127

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación Taxonómica del Mezquite, Fuente: INE 2007	57
Cuadro 2. Evaluación de impacto ambiental	87
Cuadro 3. Evaluación del impacto socioeconómico	88
Cuadro 4. Obras de conservación de suelo y agua.....	88
Cuadro 5. Análisis Químico proximal de frutos de <i>Prosopis laevigata</i>	116
Cuadro 6. Contenido de aminoácidos en la proteína de la vaina entera (% en mol) de <i>Prosopis Laevigata</i>	116
Cuadro 7. Valor proteínico relativo (VPR) y digestibilidad <i>in vitro</i> de la vaina entera de <i>Prosopis laevigata</i>	117
Cuadro 8. Análisis bromatológico de la vaina de mezquite como alimento Pecuario. Fuente INE 2007.....	125

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo constituye una tesis de carácter socioeconómico, ecológico y cultural que incide en el espacio de una microcuenca localizada en la Subcuenca Alta del Río Laja, en el Norte del estado de Guanajuato, con miras a formular una propuesta viable en ámbitos similares, como modelo de reconversión productiva.

Es una propuesta teórica y metodológica fundamentada en estudios previos de la problemática de desertificación en la región donde se ubica esta microcuenca, conocida como Cerrito de San Pablo, y de sus consecuencias en la degradación del medio y el deterioro de las condiciones ambientales, socioeconómicas y culturales de los habitantes de la misma.

De entrada se desarrolla el marco conceptual que permite dimensionar los alcances de la estrategia de reconversión productiva centrada en el mezquite como elemento dinamizador de las funciones de la microcuenca. Es decir se explica no sólo el concepto y el enfoque de trabajo con cuencas hidrográficas, sino también la especificidad e importancia de la microcuenca como unidad básica de planeación y gestión del desarrollo sustentable.

Se diseña una propuesta de procedimientos, parámetros e indicadores aplicables y adecuados al objeto y a la temática de dicha evaluación; en tanto se basan en elementos derivados de experiencias concretas significativas.

La propuesta está basada en la recuperación de experiencias en la región, de trabajo organizado, planificado y realizado por agrupaciones de productores independientes, con apoyo de recursos privados y gubernamentales y asesoría técnica especializada a lo largo de los últimos 25 años; lo que permite diseñar estrategias pertinentes para frenar y revertir el proceso de desertificación y del consecuente deterioro estructural y funcional de la microcuenca en el mediano y largo plazo y como un mecanismo de adaptación al cambio climático.

Asimismo, se basa en la experiencia de organización productiva de comunidades campesinas del Norte del Perú que llevan cerca de 30 años estructurando su economía alrededor del algarrobo (mezquite).

Tomando en cuenta que la movilización social y la participación activa y consciente de la población son indispensables para el impulso de cualesquier proyecto socioeconómico y cultural que se proponga impulsar el desarrollo sustentable de manera consistente, la tesis propone, además, una metodología para la participación activa de la población de la microcuenca sujeto-objeto de esta estrategia de reconversión productiva, basándose en experiencias anteriores que han demostrado su efectividad.

Ahora bien, la tesis propone como eje para la reconversión productiva de la microcuenca, a una especie forestal endémica en la región, de alta significación para el sostenimiento del equilibrio ambiental, la biodiversidad, la cultura y la economía de las poblaciones, humanas o no, que han constituido históricamente parte de su entorno; se trata del árbol de Mezquite (*Prosopis spp.*) o *Mizquitl en náhuatl*.

Por último, esta tesis establece, dentro de un mismo modelo, estrategias diferenciadas para la promoción e instrumentación social y tecnológica de las alternativas de reconversión productiva, atendiendo a las diferentes condiciones socioeconómicas, productivas y ecológicas que guardan las diversas tipologías de productores en la microcuenca.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La desertificación es un proceso de degradación ecológica en el que el suelo fértil y productivo pierde total o parcialmente su potencial de producción. Esto sucede como resultado de la destrucción de su cubierta vegetal, con la consecuente erosión del suelo y de la falta de agua. Con frecuencia el ser humano favorece e incrementa este proceso a partir de actividades como el cultivo y el pastoreo excesivo y/o la deforestación (Salazar, 2011).

Según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el 35% de la superficie de los continentes puede considerarse como áreas desérticas. Dentro de estos territorios sobreviven millones de personas en condiciones de persistente sequía y escasez de alimentos. Entre otras razones se considera que la expansión de estos desiertos se debe a acciones humanas.

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación la ha definido como la pérdida de capacidad de las tierras por deforestación, erosión, disminución de la fertilidad y de los recursos hídricos, además de salinización en ambientes climáticos áridos, semiáridos y subhúmedos secos (UNCOD, 1978).

De 1970 a 1990, los desiertos en el mundo se han expandido en aproximadamente 120 millones de hectáreas. En dos décadas los agricultores del mundo han perdido unas 480 mil millones de toneladas de tierra de primera calidad; equivalente a toda la superficie de cultivo de la India. La erosión, la salinización, el cambio climático y la contaminación del suelo son de los principales agentes de desertificación (Salazar, 2011).

De continuar esta tendencia, sin considerar un incremento en la tasa de desertificación, para el año 2010 el total de zonas desérticas en el mundo debe haber sido de 240 millones de hectáreas, lo que equivale al total de las hectáreas que tiene la república mexicana y un 22% más.

En lo que respecta a la desertificación de la región del Norte de Guanajuato, ésta es una realidad, es actual y se corresponde con la tendencia mundial, en tanto constituye un proceso histórico creciente que afecta gravemente al equilibrio ecológico y al desarrollo socioeconómico y cultural de los pueblos que la habitan.

Me pregunto si es posible revertir este proceso, cómo, a partir de qué, para qué, con quiénes. ¿Qué implicaciones jurídicas, socioeconómicas y culturales entraña una propuesta de tal naturaleza?

Para dar respuesta a todas estas preguntas habrá que plantearse antes otras cuestiones. Es indispensable saber desde cuándo, cómo y por qué ha sido posible que, en poco menos de un siglo, el paisaje de esta región, antaño boscoso, poblado de una gran diversidad de especies forestales, pastizales nativos, hierbas y arbustos de gran valor medicinal y nutricional, habitados por toda clase de aves, reptiles, insectos, anfibios y mamíferos, sea ahora una área semidesértica con altos índices de erosión: vastas llanuras que muestran un subsuelo de tepetate, grandes cárcavas y una vegetación escasa y depredada por la tala, por las prácticas agrícolas inadecuadas y el sobrepastoreo.



Figura 1. Terreno altamente erosionado en la comunidad de Las Yervas, Dolores Hidalgo, Gto.

Prácticamente desapareció la capa arable de enormes superficies y la erosión eólica alcanza cada vez mayor intensidad y amplitud. Ni que decir del agotamiento de los veneros, la resequedad de las corrientes superficiales, la destrucción sistemática de sus riberas por el saqueo inmoderado de materiales pétreos y el agotamiento casi permanente del Río Laja que las recorre desde El Ancón en San Felipe, Gto. a la Presa Allende como una enorme cicatriz.

El acuífero, llamado *Acuífero de la Independencia* o del *Alto Río Laja*, sobre el que se asienta toda la Subcuenca Alta de este río, ha agotado en 60 años prácticamente todas sus reservas aprovechables, por la explotación intensiva, principalmente para el desarrollo de la agricultura mecanizada (alfalfa y hortalizas).

Importa saber, desde luego, el papel que ha jugado en todo este proceso el establecimiento de un modelo de desarrollo basado en la conversión de los suelos de esta cuenca, cuya vocación en general, es forestal y agroforestal, por virtud de la inversión estatal y privada, a proyectos de agricultura intensiva, ganadería, industria de la construcción, industria del mueble, urbanización y producción de forrajes.

¿Será viable un proceso a la inversa que permita la reconversión productiva a partir de proyectos y programas orientados a reconstituir la capa arable y el repoblamiento de esta región con especies vegetales nativas de gran resistencia a la sequía y alta capacidad biótica y energética como lo es el mezquite?

La respuesta a esta pregunta constituye el cuerpo temático de la presente tesis.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Perfilar una estrategia general que sienta las bases teóricas y metodológicas para promover un movimiento participativo y crítico de transformación ambiental, socioeconómica y cultural a partir del uso y manejo del mezquite como eje de reconversión productiva en la microcuenca Cerrito de San Pablo.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para efectos del desarrollo de los contenidos principales del objetivo general, éste se desagrega en seis objetivos específicos, que a su vez constituyen las líneas de investigación y acción de los capítulos sustantivos de la presente tesis.

1. Diagnosticar el impacto biofísico, socioeconómico y cultural de la aplicación del modelo capitalista agrocomercial, establecido en el país y en la región del Norte de Guanajuato, a fin de ubicar, identificar y valorar las determinantes del deterioro general en la microcuenca objeto de la tesis.
2. Determinar con bases científicas y conocimientos locales la importancia y los beneficios que tiene el mezquite en la protección de la economía familiar y comunitaria y en el medio ambiente, así como el papel que puede jugar como punta de lanza y eje de la reconversión productiva en la región.
3. Diseñar con base en las experiencias previas y el marco conceptual los parámetros e indicadores del impacto ambiental y socioeconómico aplicables a las zonas funcionales de la microcuenca, en una proyección de mediano y largo plazo.
4. Diseñar la metodología para la participación activa de la población de la microcuenca sujeto-objeto de esta propuesta, basándose en experiencias anteriores que han demostrado su efectividad.
5. Prefigurar el marco normativo, la tecnología y los procedimientos específicos para darle viabilidad en la microcuenca a proyectos particulares de reconversión productiva con el mezquite como eje.

6. Perfilar las líneas principales de acción para configurar la estrategia general de reconversión productiva con el mezquite como eje desde una concepción holística y transversal.

4. METODOLOGÍA

La presente tesis expone los principios, los contenidos y las herramientas metodológicas que fundamentan la pertinencia y viabilidad de la estrategia de reconversión productiva centrada en el mezquite.

Se expone a lo largo de ocho capítulos; en cada uno de ellos se abordan de manera interrelacionada los tres elementos que constituyen el andamiaje teórico, experiencial y utópico de la propuesta.

Por lo mismo a lo largo de la tesis se explicitan las características esenciales del sujeto, el objeto y del tema abordados; así como de sus múltiples interrelaciones y significados. La estrategia constituye el elemento que le da cohesión y sentido a esta propuesta, en tanto que representa la vía fundamental o el cómo, cuándo, dónde y con qué se propone abordar y superar el sujeto la problemática que vive.

Para efectos de estructurar y desarrollar de manera lógica la propuesta, se presentan brevemente sus contenidos.

Capítulo I. En este capítulo se establecen los conceptos básicos del manejo integrado de cuencas que permite ubicar la estrategia de reconversión productiva centrada en el mezquite en su contexto holístico y dimensionar su importancia para la rehabilitación y buen funcionamiento de la microcuenca Cerrito de San Pablo.

Capítulo II. La caracterización de la microcuenca Cerrito de San Pablo, que se aborda en este capítulo, permite contextualizar en un ámbito bien delimitado las condiciones y el contexto específico donde cobra concreción la estrategia propuesta; en éste se hace referencia a estudios previos, trabajo de campo y de gabinete. Se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica a fin de elaborar los mapas cuya información es relevante para este trabajo.

Capítulo III. Aquí se aborda lo referente al diagnóstico del impacto socioeconómico, ecológico y cultural del modelo capitalista agrocomercial

establecido en el país y en la región, como marco general de referencia para encuadrar la problemática específica de la microcuenca.

Tomando en cuenta que el diagnóstico general es sólo un referente, el trabajo básicamente se constituye a partir de la revisión de estudios previos de diversos autores, que para el propósito son suficientemente explícitos y pertinentes.

Capítulo IV. Este capítulo se desarrolla con estudios de diversos trabajos que abordan desde bases científicas y conocimientos empíricos locales la importancia y los beneficios que tiene el mezquite para la protección del medio ambiente, la economía y la cultura y que explicita la importancia del *Prosopis* como eje de reconversión y por consiguiente su papel clave dentro la microcuenca.

Para ello, además de la revisión bibliográfica fue indispensable el trabajo de campo que consistió en llevar a efecto asambleas, reuniones, entrevistas, recorridos de campo y visitas domiciliarias a diferentes actores de la microcuenca y a técnicos e investigadores vinculados con la temática.

Capítulo V. En este capítulo se presentan, a manera de guía metodológica, los aspectos (parámetros e indicadores) que constituyen los referentes de evaluación del impacto socioeconómico, ecológico y cultural de la estrategia propuesta, fundamentada en experiencias previas (de más de 2 décadas) realizadas en la zona y fuera del país como proyectos de desarrollo sustentable centrados en el mezquite.

Capítulo VI. En este capítulo se expone de manera amplia pero concreta el proceso, los criterios y los contenidos principales de una metodología que promueva el cambio a partir de la movilización y de la participación activa de la población de la microcuenca, sujeto-objeto de esta propuesta. Dicha metodología se sustenta en dos experiencias de trabajo de promoción del desarrollo en la región, que se consideran pioneras en la visión de la sustentabilidad y el manejo integrado de cuencas. Así como en la construcción de metodologías para el autodiagnóstico y la participación crítica de las comunidades en su propio desarrollo.

Capítulo VII. En este apartado se revisa el marco jurídico vigente, a nivel federal y estatal, que fundamenta legalmente la propuesta de reconversión productiva y propone algunas medidas y alternativas para su viabilidad.

Capítulo VIII. Este que constituye el capítulo sustantivo de toda la tesis y que toma sus fundamentos principales de experiencias previas de reconversión productiva basada en el mezquite, expone de manera puntual 7 estrategias particulares, que desde la visión de quien presenta esta tesis constituyen las líneas de acción para hacer realidad en toda la microcuenca la estrategia general de reconversión.

CAPÍTULO I. Marco de referencia para la gestión integrada de la microcuenca Cerrito de San Pablo.

I.1. El manejo integrado de Cuencas

Al tratarse en esta tesis de un trabajo con enfoque de cuencas, es indispensable tener en cuenta el manejo de los conceptos básicos que responden a esta temática. Es por ello que a continuación se presentan una serie de elementos para el entendimiento de las actividades que se realizan bajo el enfoque de cuencas.

En la búsqueda de instrumentos de gestión que posibiliten la transversalidad de políticas sectoriales, diversos países han encontrado en el manejo integral de cuencas un instrumento de planeación y de gestión adecuado. El manejo integral de cuencas no sólo permite la gestión equilibrada de los recursos naturales, sino también la integración de los actores involucrados en una sola problemática, en lugar de atender varios problemas sectoriales dispersos. (Cotler, H. 2004).

El entendimiento de la dinámica del agua en un territorio pasa por el conocimiento espacial del ciclo hidrológico. Por ello, resulta conveniente utilizar un enfoque de cuenca para entender las interrelaciones entre los recursos naturales (clima-relieve-suelo-vegetación), así como la forma en que se organiza la población para apropiarse de ellos y su impacto en la cantidad, calidad y temporalidad del agua. Este enfoque nos da la posibilidad de evaluar y de explicar las externalidades resultantes de los diferentes usos del suelo (Cotler, H. 2004).

El término cuenca hidrográfica corresponde a un territorio, región o zona, cuya característica principal es que el agua de lluvia que cae en esa superficie escurre hacia un cauce común. Es decir, que toda el agua acumulada desemboca ya sea en un afluente más grande, una laguna o el mar (Sánchez V.A., *et al.* 2003).

Por su parte Cotler, H. (2004) señala que la cuenca es el lugar en donde el hombre interactúa con el medio ambiente; y es bajo este enfoque, en el que se pueden entender las interrelaciones entre los componentes físicos y bióticos que le conforman, así como la identidad cultural y socioeconómica originada por la forma en que la población accede y se apropia de sus recursos naturales.

Desde el punto de vista hidrológico, México está constituido por 37 cuencas hidrográficas. Éstas se han agrupado en 13 regiones hidrológico-administrativas; las cuencas a su vez se dividen en subcuencas y microcuencas. Una cuenca puede incluir varios estados, municipios o localidades, según su extensión. (Sánchez V.A., *et al.* 2003).

Una cuenca es un territorio mayor a 50 mil hectáreas; las subcuencas cubren una superficie de cinco mil a 50 mil hectáreas; las microcuencas entre tres mil y cinco mil hectáreas, y cuando las condiciones orográficas lo permiten, hay microcuencas menores a tres mil hectáreas (Sánchez V.A., *et al.* 2003).

Partes de una cuenca hidrográfica

Parteaguas

Son las líneas divisorias naturales del territorio de donde descienden los escurrimientos para formar una red hidrográfica. Son las zonas más elevadas de la montaña. Éstas separan una cuenca de otra contigua. La superficie de montañas y lomeríos que drenan a un cauce común y desaguan en una misma corriente principal conforman una cuenca hidrográfica. (Sánchez V.A., *et al.* 2003).

Laderas

Las laderas son las tierras ubicadas en las vertientes más altas, éstas a su vez derivan en un conjunto de arroyos. Las rugosidades del terreno forman el sistema de drenaje de la cuenca, la cual reúne todo el caudal de las precipitaciones y escurrimientos permanentes para conducirlos hacia un cauce principal o común, para terminar su recorrido en una corriente más grande, que puede ser una laguna o el mar (Sánchez V.A., *et al.* 2003).

De acuerdo a sus funciones hidrológicas, una cuenca puede dividirse en tres zonas funcionales, las cuales presentan características estructurales y un grado de fragilidad diferente (Cotler H. y Priego, 2004; Cotler H., *et al.*, 2007):

1. La zona de cabecera o parte alta de la cuenca: representa una zona de vital importancia para el funcionamiento de toda la cuenca, pues los procesos y acciones que se desarrollan en esta parte, invariablemente tendrán repercusiones en las partes bajas; de aquí que su fragilidad sea elevada. En la zona de cabecera se garantiza la captación inicial del agua, en donde la cubierta vegetal presente, actúa como reguladora de la cantidad y temporalidad del flujo del agua, protegiendo a los suelos de la erosión hídrica y consecuentemente de la sedimentación y degradación de ríos, así como la pérdida de fertilidad de las laderas.

2. La zona de captación-transporte, o parte media de la cuenca: es la porción en la que se capta la mayor parte del agua que entra al sistema, así como el transporte de agua, materiales, sedimentos y nutrientes provenientes de la cabecera. Se caracteriza por ser la zona de amortiguamiento entre la parte alta y baja de la cuenca, en donde ocurren mayormente las actividades productivas.

3. La zona de emisión o parte baja de la cuenca: es la zona de recepción de los cursos de agua, que se encuentran en su estado más caudaloso y dado al relieve, con menor energía. Esta zona recibe todos los impactos de las acciones realizadas en las otras partes de la cuenca.

Bajo el enfoque de una cuenca hidrográfica, las acciones de manejo estarán orientadas al aprovechamiento adecuado de los recursos naturales con fines productivos, a la conservación de los ecosistemas y al control y prevención de los procesos de degradación ambiental. El objetivo de este manejo repercutirá en la integralidad ecológica de la cuenca y en la presencia de ecosistemas saludables capaces de proveer bienes y servicios ambientales que mejoren la calidad de vida de los habitantes.

La gestión integrada de cuencas es el proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, y los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Para ello, se sustenta en un conjunto de principios, políticas, instrumentos, normas, atribuciones y responsabilidades, en donde los actores sociales involucrados (tanto internos como externos) buscan coordinarse para promover y lograr un desarrollo sustentable (Dourojeanni, 1991).

El territorio que comprenden las cuencas facilita la relación entre sus habitantes, independientemente del agrupamiento en asentamientos delimitados por razones político-administrativas, debido a su dependencia común de un sistema hídrico compartido, a los caminos y vías de acceso y al hecho de que deben incluso, enfrentar peligros comunes. Debido a esta interdependencia, si no existen sistemas de conciliación de intereses entre los diferentes actores que dependen de una misma cuenca y del agua que se encuentra en ella, se producen conflictos entre ellos (Casillas, 2004).

I.2. La microcuenca como espacio de atención

La intensa erosión de suelos y sus implicaciones en el deterioro y pérdida de productividad fueron el detonante para que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación a través del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) estableciera el Plan Nacional de Microcuencas en 2002.

En ese contexto, Juan Antonio Casillas nos presenta los objetivos y estrategias de este Plan, en los cuales se encuentran inmersos los Planes Rectores de Producción y Conservación. Este programa abarca actualmente la rehabilitación y el desarrollo comunitario de 833 microcuencas (Cotler, H. 2004).

La unidad de planeación es la cuenca; sin embargo, la unidad básica de ordenación e intervención es la microcuenca, donde puede manejarse y

visualizarse la producción en relación con la corriente de agua (Sánchez V.A., *et al.*, 2003)

En la práctica, las microcuencas son unidades básicas de planeación, ya que por su tamaño permiten medir los indicadores de sustentabilidad, puesto que en cuencas muy grandes es difícil plantear recomendaciones e imposible representar en mapas pequeñas porciones de tierra o parcelas agrícolas (Sánchez V.A., *et al.*, 2003).

A partir del enfoque territorial se propone utilizar a la microcuenca como el espacio de atención integral, lo cual habrá de tener un impacto positivo en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en mejores servicios ambientales, agua y aire limpio, a los centros urbanos, además del impulso que tendría en el establecimiento de empresas de servicios (Casillas, 2004).

En territorio pequeño es probable que las comunidades tengan intereses comunes; por lo tanto la participación conjunta de actores y usuarios de los servicios y recursos de las cuencas, harán posible la aplicación de todas las acciones técnicas directas e indirectas que la cuenca requiere (World Vision).

Atendiendo a este enfoque y marco conceptual es que se decidió tomar a la Microcuenca Cerrito de San Pablo como ámbito básico para el desarrollo de estrategias que reviertan en el mediano y largo plazo la problemática ambiental y socioeconómica que ahí como en toda la región del norte de Guanajuato se vive.

I.3. El estado de las cuencas en México

En México las cuencas presentan graves problemas de degradación. Aspectos como la deforestación, el incremento desordenado de la superficie agrícola, la ganadería extensiva, los sistemas de producción inadecuados a la aptitud y potencial de los recursos y la casi nula planeación de los procesos de producción y de los asentamientos humanos, son sólo algunas de las acciones que han propiciado el deterioro de los recursos naturales en las cuencas; originando con ello que grandes superficies, con alto potencial agrícola, silvícola o pecuario, se

hayan convertido en tierras áridas o con reducido potencial productivo (Casillas, 2004).

México ha perdido grandes extensiones de recursos forestales y la alteración del equilibrio agua-suelo-vegetación ha deteriorado la calidad de vida de todos, al disminuir la disponibilidad de agua.

En las partes altas de las cuencas se inicia el problema hidrológico debido a la deforestación. Al deforestarse las partes más elevadas no pueden almacenar agua. En estas circunstancias los manantiales se secan. Los cauces de los ríos sólo llevan agua durante la estación de lluvias, pero con sedimentos. La deforestación y la consecuente escasez de agua afecta por igual a las comunidades de las partes altas como de las zonas bajas (Sánchez V.A., *et al.* 2003).

Otra causa de destrucción en las cuencas se debe al sobrepastoreo en tierras con pendiente elevada, las cuales necesitan una cobertura vegetal densa para proteger el suelo de la erosión hídrica (Sánchez V.A., *et al.* 2003).

La reducción de los bosques se debe al cambio de uso de suelo forestal de las laderas para dedicarlas a labranza, donde los campesinos aplican la roza-tumba y quema. Cuando los suelos son poco profundos, las tierras de montaña deforestadas pueden convertirse en eriales improductivos en pocos años.

Debido a estas prácticas se pierden reservas de enorme valor ecológico, y en una o dos estaciones el viento y la lluvia arrasan con la fertilidad del suelo y el hábitat de la vida silvestre, sobre todo en las laderas, refugio de una gran biodiversidad.

El crecimiento demográfico es otra causa indirecta de la destrucción de las cuencas, debido al incremento de la demanda de bienes de mercado, como papel, madera y leña.

La construcción de caminos forestales y carreteras, trazados sin considerar el impacto ambiental y sin criterios hidrológicos, originan deslizamientos y la formación de cárcavas o zanjas y torrentes.

Todas las vertientes de las cuencas deben manejarse manteniendo una cobertura vegetal suficiente que permita amortiguar las precipitaciones, controlar la erosión y las inundaciones.

Una cuenca hidrográfica ordenada adecuadamente, con la densidad apropiada de árboles en las partes altas y una agricultura ecológica de ladera, incrementa la infiltración obteniéndose un mayor almacenamiento de agua en el suelo.

De esta manera el talento humano, la tecnología y la organización solidaria en las comunidades lograrán que en 15 o 20 años se rehabiliten hábitats y tierras afectadas por una explotación sin control.

El plan de manejo de una microcuenca hidrográfica debe incluir un diagnóstico que considere el potencial de los recursos, la capacidad de carga de los ecosistemas, las aspiraciones y necesidades de las comunidades, y a partir de ahí plantear una estrategia para el desarrollo humano.

El desarrollo sustentable de una cuenca hidrográfica debe elaborarse considerando los intereses de la población. Las metas deben establecerlas las propias comunidades a partir de talleres de planeación participativa. El éxito de esta planeación radica en el conocimiento y compromiso que la gente asuma ante los beneficios ambientales y económicos que pueda obtener.

Cuando la población local participa en la toma de decisiones, las estrategias avanzan, ya que entre más involucrada esté la gente, mayor certidumbre existe en la ejecución de los diferentes proyectos.

El manejo de cuencas implica la capacitación, extensionismo, talleres, cursos, reuniones y gestión en diferentes ámbitos. La capacitación es empoderamiento no sólo de los líderes, sino de grupos independientes, de mujeres; organizando a la

gente, a las escuelas, a las asociaciones de voluntarios y congregaciones religiosas.

La capacitación está orientada a la diversificación productiva; a la producción orgánica, a la ganadería ecológica, al ecoturismo sustentable, al manejo forestal no maderable y piscifactorías de especies nativas.

El plan de manejo de una cuenca para la reconversión productiva, la restauración, la conservación de los bosques debe acompañarse del desarrollo comunitario. (Sánchez V.A., *et al.* 2003).

La presente tesis de conformidad con las políticas de la planeación del desarrollo sustentable en nuestro país que define a las cuencas hidrográficas como unidades de planeación y dentro de ellas a las microcuencas como unidades básicas de planeación e intervención comunitaria se refiere y se contextualiza en la microcuenca Cerrito de San Pablo dentro de la Subcuenca Alta del Río Laja en el norte de estado de Guanajuato.

CAPÍTULO II. Caracterización de la Microcuenca Cerrito de San Pablo

II.1 Ámbito biofísico

II.1.1 Ubicación

La microcuenca Cerrito de San Pablo se ubica geográficamente en la región central del semidesierto mexicano (Norte del estado de Guanajuato) municipio de Dolores Hidalgo (CIN).

Se encuentra dentro de la subcuenca específica Río Laja, que a su vez forma parte de la Subcuenca Alta del Río Laja, dentro del Sistema Hidrológico Lerma-Chapala.

Tiene una superficie de 5.19 Km² y una extensión perimetral de 6.45 Km.

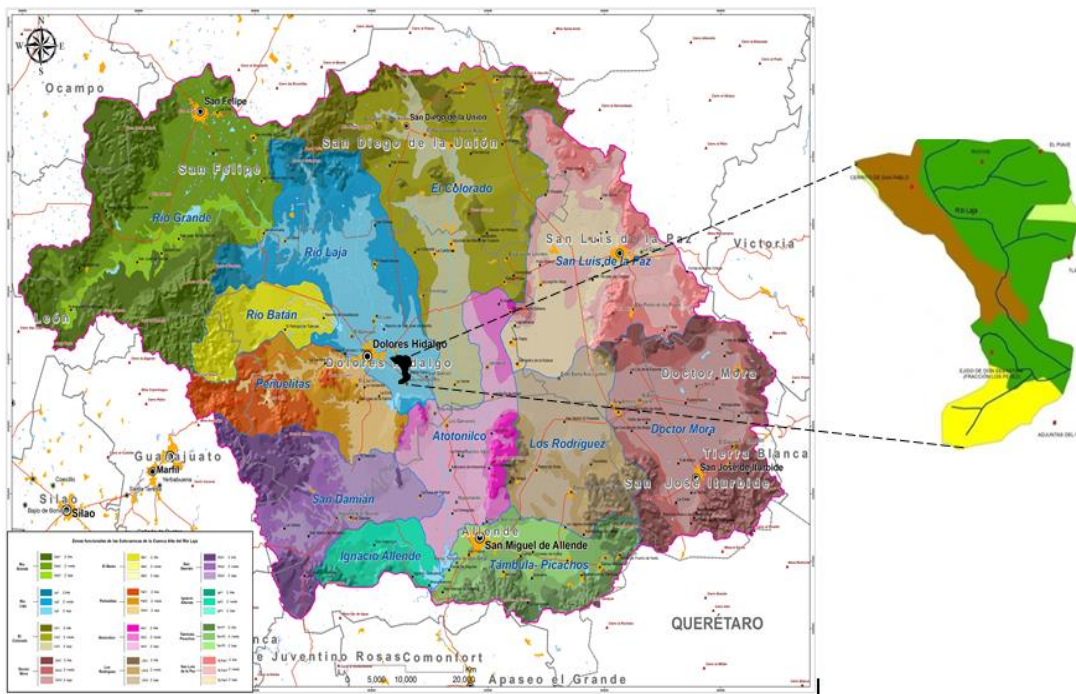


Figura 2. Ubicación de la Microcuenca Cerrito de San Pablo dentro de la Subcuenca Alta del Río Laja. Mapa base tomado del Plan Estratégico para el Manejo y Gestión de la Subcuenca Alta del Río Laja.

II.1.2. Vegetación

La vegetación de la microcuenca, como puede observarse en el mapa, no corresponde a la que por origen y vocación es propia de los suelos de esta

microcuenca y de muchas otras en la región que fueron deforestadas con la introducción del modelo capitalista de producción agropecuaria y forestal.

En este sentido la microcuenca es representativa tanto de la vegetación nativa, del tipo de suelo, como de la tenencia y uso de la tierra.

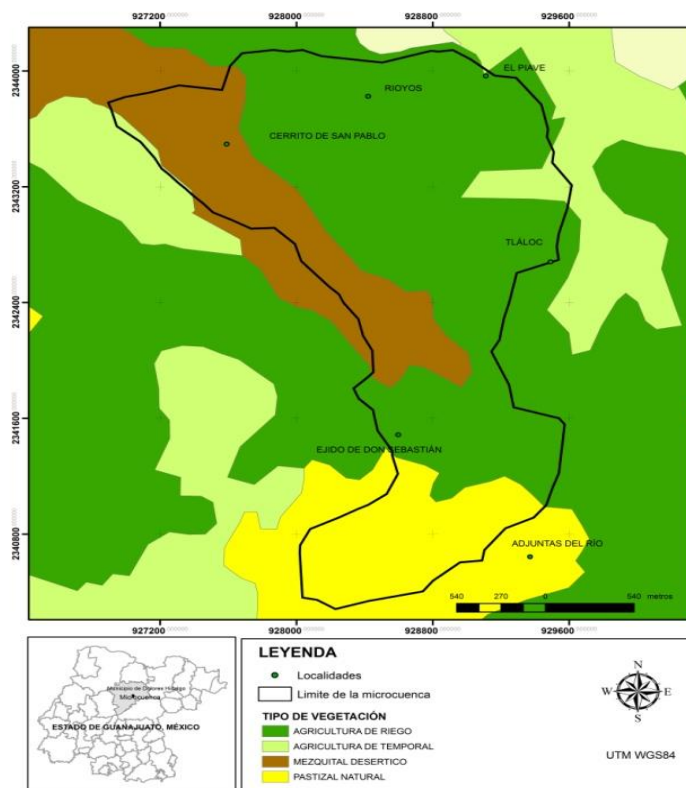


Figura 3. Mapa de vegetación de la Microcuenca Cerrito de San Pablo. (Apoyo técnico Ing. Antonio De la Mora)

El mapa muestra la distribución de los diversos tipos de vegetación en la microcuenca:

Agricultura de riego: 3.1 km²

Mezquital desértico: 1.0 km²

Pastizal Natural: 0.79 km²

Agricultura de temporal: 0.30 km²

De esta información se puede derivar que la mayor parte de la superficie en la microcuenca ha sido deforestada para la agricultura de riego y temporal y en

consecuencia la masa forestal, que eran principalmente mezquiteras, fueron destruidas.

De cualquier manera, y a diferencia de otras microcuencas aledañas, todavía sobrevive una considerable porción de bosque originario (mezquital desértico).

La zona de riego en su mayoría es de propiedad privada, pequeños propietarios y ejidatarios con dominio pleno, que se abastecen de agua de la presa Peñuelitas; aunque con frecuencia, según señalan los mismos productores, el agua no alcanza para abastecer todas las tierras de cultivo.

II.1.3. Edafología

La Edafología es la disciplina que se aboca al estudio del suelo, con la finalidad de señalar su vocación y con ello estar en la capacidad de manejarlo y explotarlo de manera óptima (INEGI, 2001).

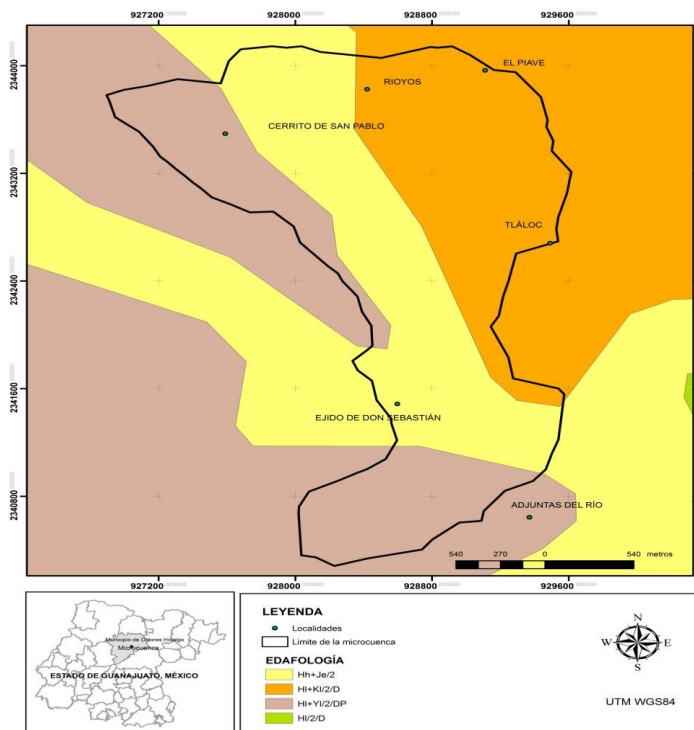


Figura 4. Mapa de tipos de suelo en la Microcuenca Cerrito de San Pablo.
(Apoyo técnico Ing. Antonio De la Mora)

Las unidades edafológicas predominantes en la microcuenca Cerrito de San Pablo son *Feozems (H)*, al igual que en casi toda la región.

Feozems (H). Son suelos pardos, de textura areno-arcillosa (francos), fértiles, de 14 a 40 cm de profundidad, casi siempre con un solo horizonte hacia la roca madre y se presenta en dos modalidades: lúvicos (Hl), con acumulación de arcilla en el subsuelo, y háplicos (Hh), con una sola capa oscura, suave y sin arcilla. Estos suelos en sí no presentan limitaciones para la producción agrícola; sin embargo, las fases que abarcan éstos en la zona, limitan su capacidad productiva. (Braojos, *et al.*, 2009).

Feozems lúvicos o háplicos con fases dúricas. En cuanto a la fertilidad no existe mayor problema (mientras ésta sea adecuadamente restituida), pero debido a las fases, la erosión puede acabar con los suelos en el mediano plazo. (Braojos, *et al.*, 2009)

De la misma manera y con muchas más ventajas puede desarrollarse el mezquite en estos suelos, puesto que son suelos que, salvo en el área de pastizal natural, tienen bastante profundidad, un pH adecuado, suficiente fertilidad y una textura apropiada para el desarrollo radicular del mezquite. Por otra parte la evidencia histórica lo demuestra sobradamente; ya que antes de la introducción del ferrocarril en esta región, del modelo de desarrollo agroindustrial y de la expansión de la industria del mueble toda esta microcuenca era una sola área de mezquital.

II.1.4. Geología

La Geología es la ciencia que estudia la tierra desde su origen, estructura, composición e historia, así como los procesos internos que modelan la superficie terrestre (INEGI, 2000).

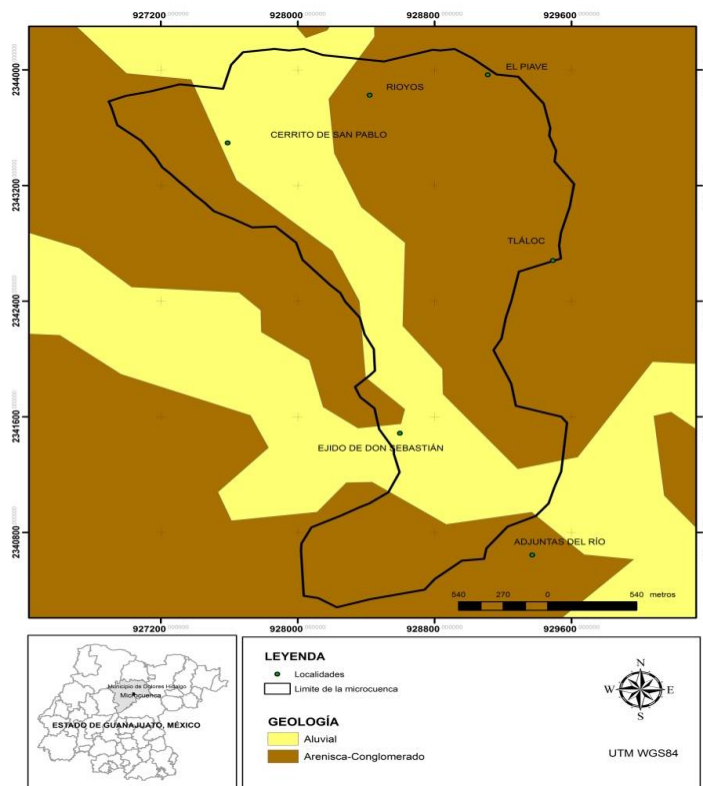


Figura 5. Mapa de Geología en la Microcuenca Cerrito de San Pablo (Apoyo técnico Ing. Antonio De la Mora)

La geología que corresponde a la microcuenca es de dos tipos:

El primero corresponde al **Aluvial** que se forma por las avenidas del Río Laja: son materiales transportados y depositados por el agua. Su tamaño varía desde la arcilla hasta las gravas gruesas, cantos y bloques. Las fases más gruesas presentan bordes redondeados. Se distribuyen en forma estratiforme, con cierta clasificación, variando mucho su densidad. Están muy desarrollados en los climas templados, ocupando cauces y valles fluviales, llanuras y abanicos aluviales, terrazas y paleocauces.

Son suelos muy anisotrópicos en su distribución, sus propiedades están estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría y generalmente presentan un nivel freático alto. Los depósitos aluviales constituyen una fuente de recursos de materiales de construcción, sobre todo como áridos (Ayala C.L).

Y el otro **Arenisca conglomerado** que se corresponde a las riberas y el resto del territorio de la microcuenca y que están compuestas principalmente de granos de cuarzo y arcilla en pequeñas cantidades. Las areniscas son útiles en la construcción, revestimientos y fabricación de vidrio. Se distinguen por la naturaleza redondeada de sus clastos. Los conglomerados, por las gravas, son útiles para el hormigón (Duque E.G. 2003).

II.1.5. Disección Vertical

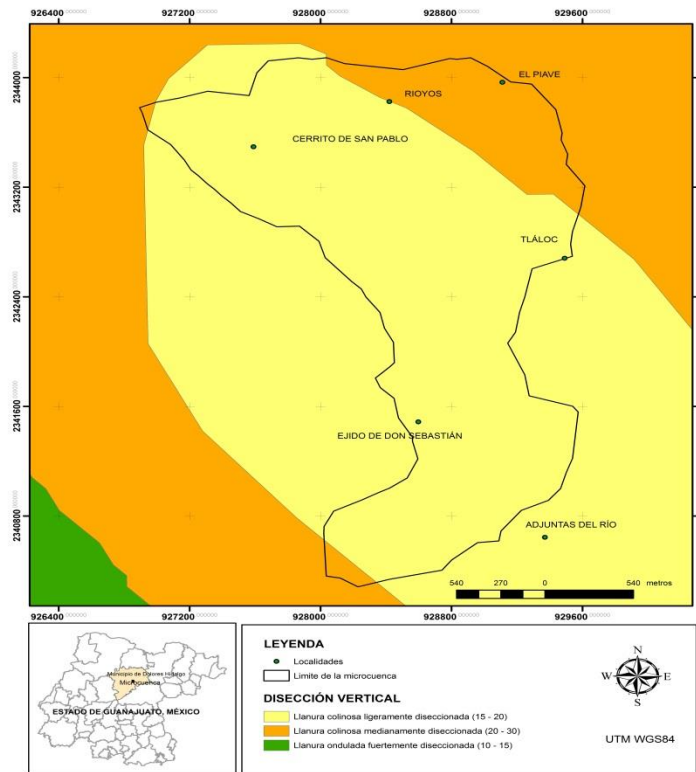


Figura 6. Mapa de disección vertical en la Microcuenca Cerrito de San Pablo.
(Apoyo técnico Ing. Antonio De la Mora)

El relieve de la microcuenca Cerrito de San Pablo no es accidentado. El principal sistema y tipo de topografía que caracteriza el paisaje de la microcuenca es el de **llanuras**; éstas no tienen limitaciones para la producción agrícola y la pendiente es menor al 8%, por lo cual el grado de erosión es mínimo.

Reciben escurrimientos que son aprovechados para la agricultura; pero si éstos no son bien manejados, por lo general ocasionan problemas de erosión laminar y cárcavas (Braojos, *et al.*, 2009)

Los tipos que se encuentran en la microcuenca son **llanuras colinosas ligera y medianamente diseccionadas**.

El problema de la erosión es grave en agostaderos y tierras de cultivo. Sobre todo debido al mal manejo del agua con riego rodado y el aprovechamiento de los esquilmos de las parcelas para el alimento del ganado que deja desprotegida la

tierra y expuesta a los agentes de erosión desde la cosecha hasta la nueva siembra.

II.1.6. Hidrología

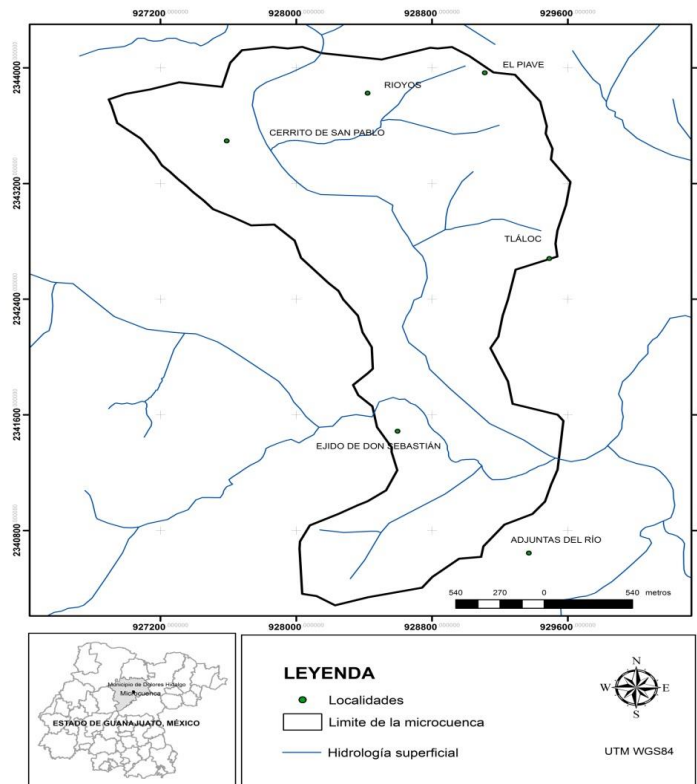


Figura 7. Mapa de Hidrología en la Microcuenca Cerrito de San Pablo (Apoyo técnico Ing. Antonio De la Mora)

Se determinó el cauce principal de la microcuenca; siendo este el Río Laja que la recorre de norte a sur, cortando por la mitad el territorio y separando las dos localidades principales que son Cerrito de San Pablo y Rioyos.

Esta característica hace que la microcuenca tenga condiciones que la diferencian de otras microcuencas ya que las poblaciones tienen las ventajas propias de culturas que se desarrollan a las márgenes de los ríos, como son, disponibilidad de agua, materiales para la construcción, pesca, mayor biodiversidad, entre otras.

II.2. Ámbito socioeconómico

II.2.1. Población

De acuerdo al censo 2010 del INEGI la microcuenca cuenta con 5 localidades, las cuales se ubican en el municipio de Dolores Hidalgo; tres de ellas están dentro del régimen ejidal y las otras dos son del régimen de pequeña propiedad.

Cuenta con 900 habitantes, los cuales están distribuidos por localidades de la siguiente manera:

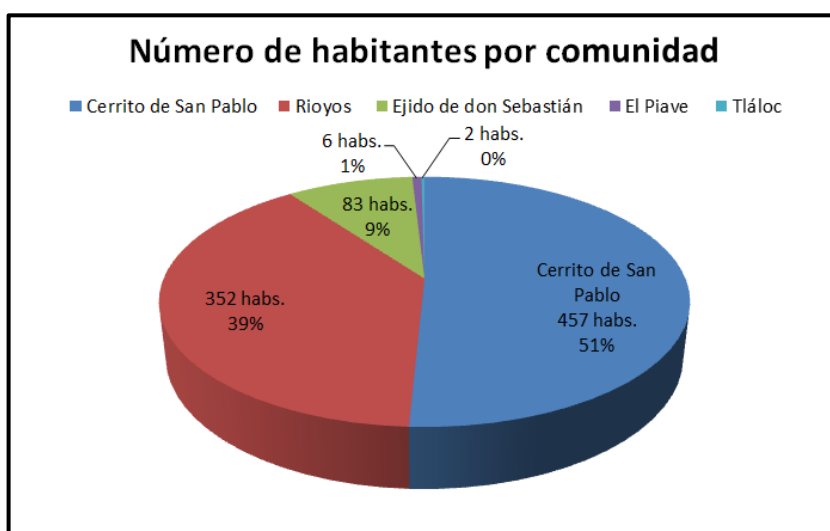


Figura 8. Gráfica que muestra el número de habitantes por comunidad en la Microcuenca Cerrito de San Pablo.

Para la finalidad de esta tesis se incluyeron sólo las dos localidades que concentran la mayoría de la población y cuyas actividades impactan de manera más significativa en la microcuenca; se trata de las comunidades de Cerrito de San Pablo y Rioyos.

La información que se presenta sobre estas dos localidades se obtuvo principalmente mediante visitas domiciliarias, durante las cuales se platicó con diversos informantes clave: autoridades ejidales y comunitarias, así como también del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI.

II.2.2 Educación

Cerrito de San Pablo

La comunidad Cerrito de San Pablo cuenta con escuelas de preescolar, primaria y telesecundaria; a esta última acuden a estudiar niños de comunidades vecinas que no cuentan con secundaria.

Rioyos

En cuanto al nivel educativo en Rioyos, esta comunidad cuenta con educación preescolar y primaria únicamente. Los niños que terminan la primaria y que deciden seguir estudiando acuden a la telesecundaria a Cerrito de San Pablo o a las secundarias de Dolores Hidalgo.

II.2.3 Servicios de salud

Cerrito de San Pablo

En esta comunidad las personas sin derechohabiencia a los servicios de salud son 67; la población derechohabiente a servicios de salud suma 390.

En la localidad no hay ninguna clínica, por lo que sus habitantes acuden al centro de salud de Dolores Hidalgo.

Rioyos

En lo que respecta a los servicios de salud, la comunidad de Rioyos también carece de una clínica, por lo que los derechohabientes acuden al centro de salud instalado en una comunidad vecina llamada Adjuntas del Río, para que les brinden los servicios de salud que se requieran.

II.2.4 Actividades económicas

Cerrito de San Pablo

La mayoría de la población se dedica a la agricultura de riego y de temporal, además de la ganadería. Los hombres, padres de familia, salen a trabajar a la ciudad de Dolores Hidalgo en la construcción. Las mujeres solteras salen a trabajar a Dolores Hidalgo como empleadas de mostrador o en el servicio doméstico. El resto de mujeres se quedan al cuidado de la casa y de los hijos. En ésta como en muchas otras comunidades de Dolores Hidalgo persiste la migración

de la población joven, principalmente varones, hacía los Estados Unidos de América.

Rioyos

Las personas de la comunidad principalmente se dedican a la agricultura, sea de temporal o de riego, siguiéndole en importancia la ganadería; algunas otras se emplean en algunas obras en la ciudad de Dolores Hidalgo o en fincas para la cosecha de hortalizas y las mujeres como empleadas domésticas. En los últimos años, principalmente los jóvenes varones, se van a los Estados Unidos con visas de trabajo para laborar en ese país y regresan a la comunidad una vez al año.

II.2.5 Vivienda

Cerrito de San Pablo

El 80% de las viviendas en la comunidad están construidas de tabique y cemento; cuentan con piso de material diferente al de la tierra; disponen de luz eléctrica; la mayoría cuentan con excusado, agua entubada y drenaje. El 20 por ciento corresponde a viviendas construidas con adobe y techadas con lámina, también, cuentan con servicios de energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

Rioyos

Del total de las viviendas en la localidad, el 50% están construidas con tabique y cemento y el otro 50% corresponde a casas hechas de adobe. Hay algunas personas, principalmente ancianos, que viven en condiciones deficientes, ya que sus casas son muy pequeñas y algunas bastante deterioradas, quedando expuestos así a las inclemencias del clima y a la entrada de animales.

La totalidad de las viviendas cuentan con energía eléctrica y agua entubada pero carecen de drenaje.

II.2.6. Cultura

Cerrito de San Pablo

Las características culturales de esta población son comunes a las comunidades cercanas y aledañas al Río Laja, que constituye para todas, no sólo una fuente de riqueza ecológica y económica, sino también un espacio de convivencia de los seres humanos con la naturaleza y de recreación entre ellos. Mucha gente mayor recuerda que cuando eran niños les gustaba bañarse y refrescarse en los manantiales que por todos lados brotaban en las riberas del río. Actualmente el río, salvo en temporadas de mucha lluvia, no lleva agua; casi todo el año sufre de una sequía recurrente que acarrea daños a la flora y fauna silvestres.

Un conflicto ha surgido en años recientes porque compañías que se dedican a la venta de grava y arena han depredado las riberas del río con la anuencia de las autoridades y en contra de la voluntad de sus pobladores, originando enfrentamientos sociales y políticos serios.

Rioyos

Las personas de esta comunidad son muy participativas en las fiestas que forman parte de sus tradiciones más antiguas. En general estas fiestas son de origen religioso, celebrándose el 15 de mayo la fiesta al santo patrono San Isidro Labrador, así como el 12 de diciembre la fiesta a la Virgen de Guadalupe, en la que los pobladores recrean las apariciones, participando muchos jóvenes y niños; otro festejo es el del día de muertos y en la navidad la pastorela en donde también participan los jóvenes y niños de la localidad.

Pero también hay celebraciones que no son religiosas como el festejo del día de las madres y el día del niño.

II.2.7. Historia

Cerrito de San Pablo

A diferencia de Rioyos el ejido de Cerrito de San Pablo es de reciente dotación, se creó en el año de 2007 por gestiones de un pequeño grupo de pobladores sin tierra.

Cerrito de San Pablo es una comunidad segura: mencionan las personas oriundas que no hay vandalismo, ni problemas de drogadicción, ni alcoholismo; que es una comunidad organizada donde constantemente trabajan y gestionan recursos para solventar las necesidades comunitarias.

Rioyos

Si bien la comunidad de Rioyos es muy importante en cuanto a su historia, ya que como ejido fue de los primeros en el estado de Guanajuato, donde, tras la reforma agraria, se dotó de tierras a las personas que lucharon por ellas. Destaca en la historia de la comunidad el señor Eleuterio Juárez Villegas, quien anduvo en la lucha para obtener él y quienes le acompañaban, tierra para poder cultivar; es por eso que hoy en día la gran mayoría de los predios o solares de las personas son muy grandes y ahí mismo tienen su potrero con su ganado.



Figura 9. Don Eleuterio Juárez Villegas.
Foto: Archivo familiar.

Cuentan que el nombre de la comunidad de Rioyos se dio en honor al arquitecto que diseñó la hacienda construida en esa comunidad, don Pedro de Reoyos; hay también quien dice que se debe a que en la comunidad hay muchos hoyos.



Figura 10. Fachada de la Hacienda de Rioyos.



Figura 11. Iglesia de Rioyos y festividad.

La iglesia de esta comunidad se encuentra entre los 10 templos más antiguos del municipio de Dolores Hidalgo.

CAPÍTULO III. Diagnóstico del impacto socioeconómico, ecológico y cultural del modelo capitalista establecido en el país y en la región.

III.1 Introducción

Un capítulo fundamental para el desarrollo de una tesis lo constituye sin duda el diagnóstico del contexto natural, socioeconómico y cultural del ámbito específico de la propuesta en su dimensión concreta y sus vinculaciones con la globalidad.

Cuando una propuesta carece de un buen diagnóstico es semejante a la edificación de una casa sin cimientos. Por eso mismo el desarrollo del diagnóstico que aquí se plantea, representa la justificación misma de la tesis.

Desde luego que para esta tesis la tarea de la diagnosis no expresa el cuerpo central de la misma, sino el prerequisite que la fundamenta; y por lo mismo se retoma el trabajo previo de investigadores, promotores y técnicos que han venido trabajando y estudiando la problemática de la región en toda su complejidad y que la han podido articular de manera holística y sistémica al contexto nacional y mundial.

El aporte específico consiste en estructurar de manera lógica y pertinente un discurso referido al tema central de la tesis que no pierda de vista la inter y transdisciplina.

III.2. Problemática ambiental, económica y social de las comunidades campesinas.

El crecimiento de la población en México ha venido demandando la satisfacción de los bienes y servicios que requiere el proceso de su desarrollo, mediante las actividades económicas sustentadas en la utilización de los recursos naturales. Sin embargo, a medida que la población crece, ésta ejerce una fuerte presión sobre aquellos, provocando situaciones complejas e incluso conflictivas para su manejo.

Recursos naturales renovables, como el agua, permanecen constantes en el medio natural, mientras que los no renovables o renovables después de varios

miles de años, como el suelo van disminuyendo conforme se les va extrayendo o degradando. Por tanto, la habilidad de una sociedad para usar y proteger racionalmente sus recursos naturales es la base para lograr un desarrollo sustentable. (Casillas, 2004).

La obtención de altas tasas de rentabilidad, en el corto plazo, de algunas actividades agropecuarias con el uso de tecnologías modernas, aunque inadecuadas para el potencial local de los recursos, ha propiciado la erosión, la salinización, alcalinización y compactación de los suelos. Esto ha dado como consecuencia la pérdida de su capacidad productiva y con ello, en muchos de los casos, el abandono de las actividades agropecuarias provocando un proceso de desertificación y la emigración de los productores rurales.

Aunado a lo anterior, se puede aseverar, que a pesar de las dimensiones del problema y su continuo agravamiento, no se ha tenido la atención y la visión de largo plazo requerida por parte de los gobiernos y mucho menos se ha creado conciencia del conflicto en los productores rurales.

Consecuencias inevitables de esta situación, son la pobreza rural y la inseguridad alimentaria que prevalecen en los cientos de comunidades rurales marginadas (Casillas, 2004).

III.2.1. El caso de México

México, por su posición geográfica y relieve, muestra una gran susceptibilidad a ser afectado cíclicamente por fenómenos meteorológicos extremos que llevan a la desertificación, como lo son ciclones tropicales y sequías, que aunados a otros factores, ocasionan anualmente pérdidas económicas importantes en todos los sectores productivos (Salazar S.E., 2011).

En un estudio realizado en el año 2002, para la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (Semarnat), el Colegio de Postgraduados estimó la degradación de los suelos en México en un total de 47.7%, principalmente por

procesos de degradación química (16%), erosión eólica (15%), erosión hídrica (12%) y degradación física (4%) (Ponce N., *et al.* 2006).

Por su parte, la ONU considera que en México 40% de la superficie total se encuentra con procesos de degradación de tierras con diferentes grados, comprendiendo las regiones del Altiplano y los Valles. Entre los factores generadores de la desertificación se tiene la erosión hídrica y eólica de suelos, actividad agrícola sin prácticas de conservación de suelos, actividad ganadera, sobrepastoreo, pérdida de la cobertura vegetal, deforestación, quema y tala de bosques, aplicación de riego inapropiado, asentamientos humanos, actividades mineras, industriales y urbanas; extracción de materiales superficiales áridos y arcilla (UNAM, 2008).

III.2.2. El caso de la Región Norte de Guanajuato

La problemática de la región del norte de Guanajuato, está directamente asociada a diversos factores tanto ambientales como humanos, por lo que el análisis de la misma precisa ser tratado de manera integral, considerando tanto la necesidad de protección y conservación de los ecosistemas y la capacidad productiva de éstos como la participación social que lo haga viable (Braojos, *et al.*, 2009).

De las problemáticas más importantes podemos mencionar:

1. La sobreexplotación del acuífero subterráneo.
 2. Expansión de las zonas urbanas.
 3. Erosión y pérdida de la biodiversidad.
 4. Contaminación
 5. Degradación de cauces y riberas
 6. Inequidad rural-urbana
 7. Cambio climático
 8. El cambio de uso de suelo forestal.
4. La deforestación y el sobrepastoreo (UAQ *et al.* 2012)

III.3. Desertificación: concepto, características, causas y consecuencias

Por desertificación se entiende la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (UNCOD, 1978).

La desertificación es un problema global que amenaza directamente a más de 250 millones de personas y a una tercera parte de la superficie terrestre o más de cuatro mil millones de hectáreas. Igualmente pelagra la subsistencia de unas mil millones de personas en más de cien países, que dependen de la tierra para la mayoría de sus necesidades y que suelen ser los habitantes más pobres del planeta (Ruíz T. y Febles G., 2004).

Las actividades humanas son generalmente consideradas como el factor determinante en todas las etapas de la desertificación, se estima que el 87% de los problemas de la desertificación son causados por el uso insostenible del suelo, y el 13% restante es atribuido a las condiciones climáticas (Salazar S.E., 2011).

Entre las causas humanas de la desertificación destacan: la aplicación de tecnológicas inadecuadas, el sobrepastoreo, deforestación y prácticas de riego deficientes.

Entre los principales efectos de este fenómeno destacan: el incremento de la pobreza, la intensificación de la migración del campo a la ciudad, la ruptura de estructuras sociales y la inestabilidad económica (UNAM, 2008).

Puesto que la pobreza obliga a quienes viven de la tierra a sobreexplotarla para obtener alimentos, energía, vivienda y una fuente de ingresos, la desertificación es, al mismo tiempo, causa y efecto de la pobreza. Por consiguiente toda estrategia efectiva deberá abordar frontalmente a la pobreza. Deberá tener en cuenta las estructuras sociales y la propiedad de la tierra y dedicar una atención adecuada a la educación, en la revaloración de los recursos naturales, a la

formación y a las comunicaciones, con el fin de diseñar un planteamiento plenamente integral que constituye la única manera de luchar contra la desertificación (Ruíz T. y Febles G. 2004).

Uno de los principales problemas que enfrentan los agricultores del país en general, y del estado de Guanajuato en particular, es la pérdida de fertilidad de sus suelos. Entre los factores que influyen en esta pérdida se encuentra la erosión.

En las áreas con mayores problemas la erosión provoca una pérdida de la cubierta vegetal, lo cual redundará en una mayor tasa de erosión en el futuro. Este proceso de deterioro natural se agudiza por las prácticas agropecuarias que se realizan en la región: formas de cultivo, sobrepastoreo, formas de explotación forestal y otras. Así pues, actualmente la erosión es un problema severo que tiende a agravarse aún más en el futuro (Braojos, *et al.* 2009).

III.3.1 Proceso histórico de desertificación, deterioro ambiental y sociocultural

La Microcuenca Cerrito de San Pablo, que es el ámbito específico donde se desarrolla, a manera de pilotaje, el aspecto proyectivo de esta tesis se ubica en la parte baja de la Subcuenca Alta del Río Laja.

La subcuenca alta del Río Laja forma parte del Lerma-Chapala, en sus límites del parteaguas regional del Lerma-Chapala con Pánuco, ahí es donde inician los escurrimientos; constituye un área esencial para la captación de agua de lluvia que provee al Bajío guanajuatense, una de las regiones agrícolas más importantes del país (UNAM, 2004).

Antiguamente llamada Río Grande, en ella abundaban ciénagas, manantiales, ríos, lagunas y bosques. La cultura de la Subcuenca del Río Laja estaba fundada en el agua, compartida y heredada por las naciones indígenas que habitaban esa región, estas memorias llenas de agua y casi míticas, son ahora grandes extensiones de tierras degradadas (UNAM, 2004).

Uno de los problemas más graves para la economía de la subcuenca, es el abatimiento del *Acuífero de la Independencia*, sobre el que descansa y del que se sostiene.

En efecto, la agricultura comercial, tecnificada y de riego, que se ha desarrollado de manera acelerada en las últimas dos décadas del siglo XX a la fecha, a expensas del acuífero y por el altísimo gasto de agua que conlleva, el uso indiscriminado de pesticidas y el manejo agresivo de la tierra y de la vegetación nativa, ha significado un daño ecológico de graves proporciones y consecuencias para la vida y en algunos ámbitos irreversible.

En la actualidad, el nivel del agua subterránea en las regiones Norte y Noreste de Guanajuato se encuentra a una profundidad de 100 a 200 metros. Si se considera que, en un buen año de lluvia, el agua sólo alcanza a infiltrarse 50 centímetros en el subsuelo, ésta tardaría entre 200 y 400 años en llegar a dicho nivel (Ortega G.M.A. 2008).

Los criterios oficiales han causado una extracción irracional del agua subterránea, ya que con estos criterios de división y recarga, a quienes más extraen, erróneamente se les autoriza extraer más, a expensas de zonas vecinas del acuífero (Ortega G.M.A. 2013).

Asimismo la edad del agua subterránea en esta región varía entre 10,000 a 35,000 años; esta edad tiene implicaciones muy importantes, por un lado demuestra que el recurso no se está renovando año con año y que se está utilizando agua fósil. Recuperar los acuíferos o lograr su equilibrio puede estar fuera de la escala humana (Ortega G.M.A. 2013).

Pero si esto es alarmante lo es igualmente la contaminación del agua subterránea ya que estudios muestran la existencia en altas concentraciones de elementos nocivos para la salud como flúor y arsénico, entre otros.

Investigaciones independientes realizadas por organismos no gubernamentales detectaron cerca de 3,000 casos de *fluorosis dental* en las regiones Norte y

Noreste del estado de Guanajuato. La fluorosis dental causa la destrucción del hueso más duro del cuerpo humano y la encía de los dientes en los niños. Existe potencial debilitamiento de los huesos en humanos y animales. Diversos estudios han demostrado que las altas concentraciones de flúor además de *Fluorosis dental* y *Fluorosis esquelético*, causan efectos inmediatos de dolor abdominal, saliva en exceso, náusea y vómitos. Está asociado también a enfermedades cardiovasculares.

Los efectos del arsénico en la región no se han evaluado pero se conoce su efecto cancerígeno en la Región Lagunera (Coahuila, Durango y Chihuahua) así como en otros países (Ortega G.M.A. 2013).

En el caso de la afectación en la agricultura se encontró un exceso de sodio, que afecta tanto la fertilidad del suelo, como los procesos de fotosíntesis y movimiento de nutrientes en la planta. En casos severos el suelo se vuelve improductivo, cerca del 15% de las tierras agrícolas (en la subcuenca) ya están afectadas por este proceso (Ortega G.M.A. 2013).

La tala de bosques, la erosión y pérdida de fertilidad del suelo, la falta de humedad y el abandono de las tierras son sólo algunos de los síntomas evidentes en superficie de la invisible problemática del acuífero (UNAM, 2004).

El manejo del agua en la cuenca ha sido equivocado sobre todo en las últimas dos décadas, el estudio de la UNAM rompe con muchos paradigmas, por lo que es necesario hacer un nuevo planteamiento para la planeación regional del Norte y Noreste del estado de Guanajuato.

La región norte de Guanajuato constituye también la puerta de acceso a la Gran Chichimeca y por lo mismo, es el escenario histórico y el resultado evidente de una guerra de exterminio de los pueblos originarios, de una devastación indiscriminada y voraz de sus principales recursos naturales y de un proceso ancestral de colonización y sometimiento social, así como de control político paternalista y autoritario (De la Mora C.C. 2009, datos sin publicar).

Las poblaciones urbanas, como la ciudad de Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende y San Luis de la Paz, crecen cada vez más. Paso a paso se van comiendo las tierras aledañas, sean éstas de bosque o de cultivo. La construcción de carreteras, fraccionamientos, centros comerciales y agroindustrias, determinan un ritmo creciente de extracción y apropiación de los recursos del campo por la mancha urbana (De la Mora C.C. 2009, datos sin publicar).

En efecto, este fenómeno en la región no es nuevo; se ha venido expresando durante 400 años, aparejado a los cambios socioculturales impuestos inicialmente por la conquista y la colonización española (De la Mora C.C. 2009, datos sin publicar).

Más tarde a partir de los años 40's del siglo pasado con la entrada del modelo de desarrollo económico agroindustrial y la reconversión productiva que esto conlleva, se intensificó y se amplió la destrucción sistemática de la base principal para el sustento y reproducción de gran cantidad de especies (incluida la humana) que vivían y se protegían en las antaño frondosas mezquiteras (Centro Regional de Estudios Ecológicos y Sociales A.C., 1989, datos sin publicar).

Si bien el proceso de desertificación y deterioro ambiental afecta a toda la región, la amplitud e intensidad con la que éste se expresa, los impactos y consecuencias no son iguales en todas las zonas de la subcuenca. Hay espacios de monte, antaño poblados de bosque, donde hoy, a duras penas, brota entre el tepetate una brizna de hierba. De igual manera grandes extensiones que fueron deforestadas para convertirlas en áreas de cultivo intensivo, con riego y uso de maquinaria agrícola, hoy son eriales: cientos de hectáreas de suelo pedregoso árido, donde el polvo calizo y suelto propicia grandes y constantes tolvaneras en la época de secas. En el área del Tablón se pueden documentar gran cantidad de predios con estas características, principalmente en los municipios de San Luis de la Paz, Dolores Hidalgo y San Miguel de Allende.

Desde luego que esto no es extraño, si tomamos en cuenta que la mayoría de los suelos de esta región por sus características fisiográficas y edafológicas no tienen vocación agrícola, a lo que habría que sumarle la falta de tecnología apropiada para su manejo y de obras para su protección y rehabilitación (De la Mora C.C. 2009, datos sin publicar).

Ya que, por siglos, no se ha favorecido entre la población campesina y demás productores primarios de la subcuenca, orientaciones y políticas que permitan y fomenten el conocimiento y manejo de prácticas para la construcción de obras de captación, retención y uso eficiente de las aguas superficiales, la retención del suelo agrícola, la labranza de conservación, el manejo de compostas, entre otras prácticas recomendables, sino todo lo contrario.

Otro problema que padecen, tanto las ciudades como el campo es la contaminación con basura y con heces fecales. Las bolsas y otros materiales de plástico van a dar a los pequeños ríos y matorrales de la zona en cantidades verdaderamente alarmantes. No hay tampoco una solución efectiva para las aguas negras y grises que siguen contaminando suelos y aguas de arroyos y vasos. Y por si fuera poco el modelo agroindustrial dominante ha inducido tanto a los productores temporaleros como de riego al uso masivo de pesticidas sistémicos y otros agroquímicos cuyo impacto en la pérdida de la diversidad biológica y en afectación a la salud humana aún no han sido dimensionados del todo (De la Mora C.C. 2009, datos sin publicar).

Pero si el panorama ecológico es desolador, no lo es menos el panorama socioeconómico y cultural. La pobreza crece a la par que la erosión de los suelos. Junto con ella, la secuela de mendicidad, subempleo, alcoholismo, emigración, abandono y desintegración comunitaria.

En las pequeñas poblaciones de la subcuenca, hace años ya que no hay esperanzas de un futuro mejor. No hay empleo, ni proyectos productivos propios y viables, ni alternativas para la juventud, que en cuanto puede, emigra, sobre todo a los Estados Unidos de América Sólo el 30% de los que salen fuera van a

trabajar a ciudades cercanas: Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende, Celaya o Querétaro.

Al parejo que la frustración y la desesperanza crecen el alcoholismo y la violencia. Sin tener un dato exacto, no es arriesgado afirmar que el 50% de la población adulta padece, en mayor o menor grado, de esta enfermedad. El alcoholismo en esta zona es endémico. La mayoría de los alcohólicos son hombres, padres de familia, lo que conlleva situaciones de violencia social e intradoméstica cotidiana.

Aunado a todo lo anterior siguen prevaleciendo en la mayoría de las comunidades rurales prácticas ancestrales de sometimiento y subordinación de las mujeres al principio de autoridad patriarcal que les impide desarrollar su potencial y las mantiene recluidas en las labores domésticas o cuando logran salir por necesidad económica familiar enfrentan situaciones de abuso y maltrato por su condición de mujeres.

Y es que la herencia cultural, por siglos, ha pesado. Desde la conquista de estas tierras por los príncipes de la plata, los soldados, los frailes católicos, los amos, los hacendados y los caciques, fueron abolidas la libertad, la justicia y el amor a la naturaleza que sin duda ejercían de mejor manera las tribus chichimecas nativas de estas tierras.

III.3.2. Poblamiento y deforestación

Todos los hechos registrados minuciosamente en cuanto a las prácticas relativas a la obtención y uso de madera de árboles en esta región, por parte de las poblaciones de origen otomí, que aún conservan algunos vestigios de su cultura *Ñañú*, nos permiten concluir que, desde hace varias centurias, la derrota, exterminio o sometimiento de las tribus chichimecas y el consecuente poblamiento de la región con asentamientos de los pueblos indios, aliados a los españoles, implicó la destrucción masiva de los bosques de mezquite para la obtención de leña, madera para la construcción de casas, iglesias, capillas, muebles, herramientas y otros objetos de uso doméstico; y que esa práctica, lejos de

suprimirse, se ha venido extendiendo y profundizando, a medida que las poblaciones han crecido, a la par que el mestizaje (De la Mora C.C. y De la Mora M.L., 2010.)

Haciendo cálculos conservadores, tan sólo la cantidad de leña que una familia campesina de la zona, en promedio, consume por año, equivale a la muerte de cuando menos 3 mezquites adultos, o su equivalente. Si tomamos en cuenta que de cada familia en 14 años se originaron otras seis familias nuevas y que de cada una de ellas se gestaron otras seis, a su vez, en los siguientes catorce años, tan sólo por eso (por el renglón relativo al uso doméstico de leña de mezquite) estaríamos hablando, a la vuelta de cuarenta años, de la destrucción completa de un bosque de más de 780 grandes mezquites, por parte de una familia humana ampliada, con el consiguiente impacto en el debilitamiento o extinción de otras especies asociadas, tanto animales como vegetales y de la subsecuente pérdida de sombra, oxígeno, varias toneladas de tierra viva y miles de metros cúbicos de agua que de otra manera penetrarían al subsuelo (De la Mora C.C. y De la Mora M.L., 2010).

Si aplicamos esta lógica a una población de cincuenta familias durante los mismos cuarenta años, estaríamos hablando de la destrucción de un bosque de 39,000 mezquites, reducidos a cenizas, con el inevitable impacto sociocultural, económico y ecológico.

También podemos constatar el paso, en un momento histórico determinado, de una práctica de obtención de leña, que inicialmente se daba a partir de la recolección de madera seca, desechada por el árbol, al corte de árboles vivos para procurar su secado y posterior utilización, a partir del conocimiento y uso de herramientas como machete, hacha, serrote o motosierra, dentro de un contexto de guerra y colonización que afecta directamente las condiciones materiales y espirituales de estos pueblos y su visión y relación ancestral con la naturaleza, particularmente con los árboles de mezquite (De la Mora C.C. y De la Mora M.L., 2010).

Hoy en día la Cuenca del Río Laja está severamente dañada, pues aun cuando cuenta con áreas de bosque y zonas conservadas, el crecimiento de la población, la conversión de las zonas forestales al uso agrícola y/o ganadero, la sobreexplotación del acuífero subterráneo y la degradación de los sistemas acuáticos, ha impactado no sólo en los ecosistemas sino también en los sistemas productivos de los cuales depende la supervivencia de la población de la Cuenca.

III.4. Crisis de las unidades productivas campesinas tradicionales.

Las sociedades rurales, indígenas y mestizas se estructuraron tradicionalmente a partir de una organización fundamental: las unidades domésticas, conformadas por lazos familiares y de parentesco político y ritual, concebidas para cubrir las necesidades productivas y reproductivas de sus integrantes (Bonfil S.P.).

Las unidades domésticas campesinas que podrían considerarse familias, aunque no siempre dentro del esquema nuclear, funcionan a partir de la actividad complementaria de sus integrantes, en tareas distribuidas en razón del sexo y la edad de los individuos que las componen. Sólo dentro de esta lógica del trabajo complementario de todos, puede entenderse la supervivencia de los sistemas campesinos tradicionales, ajenos, por otra parte, a la racionalidad económica de la competencia, la eficiencia entendida como capitalización, el mercado y la monetarización (Bonfil S.P.).

Las mujeres campesinas, en general, ocupan los espacios privados, no monetarizados y no valorados de la economía y la representación campesina. Es decir, las estructuras de seguridad y pertenencia formadas alrededor de las unidades domésticas constituyen también canales a través de los cuales se reproduce la condición subordinada de las mujeres rurales: en su familia, en la comunidad, ante la sociedad en general, las políticas y dependencias del Estado.

Ahora bien a la llegada de los españoles, las unidades económicas campesinas e indígenas sufrieron una primera y profunda transformación a consecuencia de las guerras de conquista inicialmente, y posteriormente durante la colonia por la

manera en que se recompuso la propiedad de la tierra y la orientación de la producción en los llamados latifundios.

En el ámbito rural, en general y en la zona de estudio, en particular, los latifundios estaban constituidos por numerosas haciendas y propiedades bajo el control de un individuo o familia, que abarcaban superficies de más de 500 mil hectáreas cada uno.

El sistema de producción consistía en un barbecho de dos o tres años con estabulación del ganado.

Las zonas agrícolas se concentraban en las riberas de los ríos y en las áreas con suelos planos y profundos. Sin embargo, cada hacienda destinaba una pequeña superficie a la producción de autoconsumo (para sus trabajadores). La gran cantidad de mano de obra requerida para esta actividad restringió la agricultura de autosubsistencia exclusivamente a las mejores tierras, las que permitían rendimientos relativamente aceptables (Braojos G.F.R., *et al*, 2009).

El hecho de haberse creado un sistema de producción agropecuaria en el periodo colonial, implica un antecedente de dimensiones nunca antes vistas de deforestación de grandes áreas boscosas en la zona del Tablón (San Luis de la Paz, faldas de la Sierra Gorda y Los Rodríguez en San Miguel de Allende), hasta los linderos del Gran Tunal de los pueblos chichimecas (Dolores Hidalgo, Ocampo, San Felipe y Ojuelos) (De la Mora C.C., 2009, datos sin publicar).

La explotación forestal, cuyo mercado era también el minero, fue otra actividad importante. Si bien no existieron haciendas netamente forestales, en las cercanías a los centros mineros, la desmedida explotación de este recurso, aunada a la ganadería extensiva, llegaron a ocasionar importantes disturbios ecológicos, como deforestación, erosión y cambio del ciclo del agua; mismos que son apreciables en el paisaje actual de la región (Braojos G.F.R., *et al*, 2009).

La crisis de la minería, a finales del siglo XIX, así como una serie de levantamientos sociales y cambios políticos, provocaron el movimiento

independentista y con éste, un fuerte cambio en el paisaje rural de la región (Braojos G.F.R., et al, 2009).

Los grandes latifundios comenzaron a desintegrarse a principios del siglo XIX, lo que dio lugar poco a poco a la consolidación de las haciendas como unidades autónomas y a la multiplicación de los ranchos (Braojos G.F.R., et al, 2009).

El desmembramiento de los latifundios forzó a una reestructuración funcional de la hacienda. La falta de un mercado para sus productos, por la caída de la actividad minera, y la necesidad de volverse autosuficientes en su producción agrícola, debido al rompimiento de lazos económicos y extraeconómicos con otras haciendas y a la constante amenaza de guerra, hizo de las haciendas unidades de producción relativamente cerradas.

La introducción de la agricultura, en unidades hasta entonces dedicadas a la ganadería, provocó un cambio en la organización del uso de la tierra. La existencia de áreas cultivadas en condiciones de riego y de temporal era el factor inicial de grandes diferencias de productividad; las cuales no se observaron en el siglo anterior, debido a que todas las tierras se destinaban a la ganadería extensiva.

Algunas haciendas fueron afectadas por la Reforma Agraria, lo que dio lugar a la formación de los primeros ejidos de la región como Venadito y Varal en el municipio de San Diego de la Unión y ejido Rioyos en Dolores Hidalgo. La razón para ello fue principalmente una sobreexplotación de los medieros que fueron los únicos que solicitaron tierras. En casi todos estos casos sobrevino una lucha encarnizada entre el hacendado y los demandantes, la que costó muchas vidas a estos últimos (Tarquin, 1987) citado en (Braojos G.F.R., et al, 2009)

Actualmente las cosas han cambiado. Muchas de esas tierras que con la revolución se convirtieron en tierras ejidales, logrando que las comunidades recuperaran formalmente sus tierras y su libertad, hoy con las modificaciones a la Ley Agraria han vuelto a convertirse en propiedades privadas. Sin embargo durante todo el periodo post-revolucionario muchas familias aprendieron a manejar sus recursos: agua, tierra, flora y fauna; pero pocas han recuperado también la

memoria y la dignidad. Por eso en estas tierras cuesta tanto soñar con un presente digno y un futuro mejor.

El saldo histórico de las luchas sociales (Aquí se han dado todas: Resistencia Chichimeca, Independencia, Reforma, Revolución y Cristiada) no favorece la conformación de una conciencia social crítica, participativa y generosa; más bien ha llevado a la división entre familias al interior de las comunidades, la manipulación religiosa y política, la apatía y el conformismo.

En la última década, no sólo en la región de estudio se han experimentado agudos procesos de modernización, esto ha ocurrido en general para el agro mexicano cuyos procesos de modernización inducidos desde la lógica de un mercado libre y abierto a la competencia dentro de condiciones determinadas por una estructura agraria básicamente minifundista y altamente dirigida hacia la producción de autosubsistencia o para el abasto interno; 63% de los campos temporaleros tienen condiciones malas para la agricultura y regulares para las actividades pecuarias.

Esto ha implicado un fuerte golpe a las tradicionales formas de organización y producción de las unidades domésticas campesinas, así como a sus, de por sí raquíticos niveles de bienestar, lo que ha influido en el alarmante crecimiento de la pobreza en el campo (Bonfil S.P.).

La destrucción de los sistemas productivos locales, basados antaño en el autoabasto y en relaciones de intercambio micro regional, que son los que aún hoy día priman en las zonas temporaleras más aisladas y pobres del país (casi todas las regiones indígenas podrían ubicarse en esta categoría) en aras de una eficiencia mercantil, ha impactado negativamente en las condiciones de vida de la población rural (Bonfil S.P.)

En efecto el crecimiento del mercado moderno de bienes de consumo, tanto de alimentos como otros satisfactores básicos, en nuestro país, va emparejado al proceso de urbanización y desarrollo industrial ubicado históricamente y vinculado a un modelo de consumo de los bienes y servicios que promueven el gobierno y

las grandes empresas trasnacionales y que se fundamenta en la monetarización de la economía. A las familias del campo, el nuevo modelo post-revolucionario, les implicó de buenas a primeras perder el control de sus recursos y del proceso productivo por el endeudamiento al que estaban obligados para poder sembrar, ya que las políticas de desarrollo establecían paquetes tecnológicos atados al crédito.

Aunado a esto, el abandono de la agricultura alimentaria en favor de la agricultura comercial ha significado que las mismas actividades campesinas se tornen no rentables; tanto desde la lógica económica del modelo de desarrollo imperante, como desde la óptica de los propios productores y productoras campesinos. Es así como actualmente se observa un abandono de las labores agrícolas en pequeño y la búsqueda, como estrategia, de la colocación creciente de la fuerza de trabajo rural excedente en los mercados laborales de la agroindustria o urbanos (Bonfil S.P.).

Los cambios hasta aquí reseñados y las estrategias desarrolladas por las familias rurales para asegurar su reproducción han implicado, entre otros elementos de gran importancia, una dilución de las fronteras entre lo urbano y lo rural, tanto en términos geográficos como en términos de la distinción de actividades productivas, de patrones culturales y de dinámicas sociales. Uno de los factores que más ha funcionado como puente en este proceso ha sido la migración (Bonfil S.P.).

La migración actual del campo es la expresión de la descomposición, el debilitamiento y la desintegración del tejido social comunitario tradicional, que conlleva la pérdida de la identidad cultural, de las tradiciones, costumbres y conocimientos ancestrales y el envejecimiento de la población rural. En otros términos, la emigración y el abandono del campo son los efectos más dramáticos de la erosión espiritual y material que el capital ejerce sobre el tejido socioeconómico del mundo agrario, devastación tan irreversible y peligrosa como la que practica sobre los ecosistemas y recursos naturales.

Pero también de manera paradójica la emigración es la expresión más evidente de resistencia y búsqueda de supervivencia y renovación de los componentes de las culturas tradicionales que se niegan a morir.

III.5. Quiebra de las pequeñas y medianas empresas agropecuarias.

Los efectos negativos de la crisis que de manera recurrente y cíclica vive nuestra economía se expresan de forma muy clara en el déficit de la balanza comercial agropecuaria, en el desequilibrio del comercio en el sector; en los bajos rendimientos de los precios de los productos agrícolas regionales y en una creciente dependencia alimentaria (Rojas R.T., 2009).

La dependencia alimentaria que se genera con la quiebra de las pequeñas unidades campesinas de autosubsistencia alcanzó casi un 40% de importación nacional a finales de la década de los 60's; lo cual obligó al gobierno al diseño de programas asistencialistas y de promoción productiva, fincados en el estímulo a la inversión extranjera directa y el endeudamiento externo. Por supuesto estos programas fracasaron, no sólo por la corrupción y el paternalismo que caracterizó la intervención social de los programas de gobierno durante los quince años subsiguientes, sino por el alto costo de las importaciones y la falta de competitividad de los productos nacionales en el mercado internacional (Etelberto O.C., 2010).

A inicios de la década de los 90's se expresa de manera abierta y generalizada la inserción del sector agropecuario mexicano al mercado global en condiciones de total desventaja para los pequeños y medianos productores agropecuarios; con la firma del Tratado de Libre Comercio, que prácticamente constituye el golpe de gracia para el campo. La expresión más clara de esto, en la política estatal se manifiesta con la reducción del presupuesto público para la inversión productiva en el campo y la incentivación de la inversión extranjera directa en las empresas agroindustriales, las facilidades arancelarias, la saturación de los mercados regionales con productos básicos importados, la exención de impuestos y

concesiones de aguas y tierras a grandes consorcios, los topes salariales y la eliminación de subsidios a los pequeños y medianos productores.

El modelo agrario, asociado a la apertura al mercado internacional a partir de los años setenta se distingue por el agotamiento del modelo económico basado en la sustitución de importaciones y por la modernización agraria, con la apertura comercial de las fronteras nacionales y el libre mercado. A partir de los años ochenta, se observa un dinámico desarrollo de la agricultura moderna de exportación, el uso de nuevas tecnologías en la producción agrícola a la vez que se diversifican los destinos migratorios de la población rural y aumenta la migración al extranjero. Este modelo de desarrollo hasta hoy sigue siendo el predominante y ha tenido un fuerte impacto negativo, particularmente para el campo mexicano, que se ha venido expresando en una tasa creciente de erosión de las tierras antes productivas y el bajo rendimiento de las cosechas (Rojas R.T., 2009).

Frente a esta situación las unidades productivas familiares, pequeñas y medianas han entrado a un proceso de quiebra económica y desintegración social por lo que los productores campesinos han generado diversas estrategias para sobrevivir, que no sólo no resuelven la problemática sino que la agudiza: tales como el arrendamiento, venta o traspaso de sus parcelas ejidales, la subordinación productiva a los capitales agroindustriales y en el mejor de los casos, su asociación con empresarios agrícolas (Zamora C. y Sánchez G., 2011).

La elevación de los precios de los alimentos, de los insumos y de los servicios para la producción y la falta de garantías en los precios básicos han jugado un papel muy importante en esta crisis, así como la carencia de infraestructura y tecnología adecuadas para la producción rural, la falta de créditos, las altas tasas crediticias para los productores rurales y la falta de condiciones equitativas para enfrentar la competencia de los mercados internacionales.

La tendencia del sistema de producción de temporal es que algunas unidades desaparecerán a mediano y largo plazo, ya que la actividad agrícola será

insostenible, a causa de una baja en los rendimientos, provocada por la pérdida de la fertilidad de los suelos y por la erosión, una reducción de los precios reales del maíz y el frijol y una mayor degradación de los agostaderos. (Braojos, *et al.*, 2009).

La desertificación, la deforestación, la sobreexplotación de la fuerza de trabajo, suelos y aguas y la contaminación del aire, consecuencia directa del modelo capitalista de desarrollo, han creado condiciones políticas explosivas en el medio rural debido a la lucha por el territorio, que se vincula con otros factores históricos de tensión social y política en las comunidades campesinas (Zamora C. y Sánchez G., 2011).

III.6 Conclusiones

Todo esto nos permite entender que los verdaderos problemas en el campo mexicano son de carácter estructural y por tanto de política económica y de visión estratégica de los gobiernos para adaptar los programas de desarrollo, proyectos productivos y formas de organización socioeconómica a las condiciones del cambio climático, de las recesiones y crisis económicas mundiales, pero sobre todo debido a la incapacidad de los gobernantes de entender y validar nuestras formas ancestrales de vivir y producir de manera sustentable y dentro de una cosmovisión que respeta y cuida de la naturaleza.

Y desde luego que la contraparte de esta problemática radica fundamentalmente en el proceso histórico de domesticación y control sociopolítico y cultural que desde hace cientos de años se gesta y promueve en la conciencia del pueblo desde la más tierna infancia a partir de lo que llamamos educación.

Para revertir la situación actual sería indispensable que las distintas dependencias oficiales emprendieran programas tendientes a controlar la erosión de las tierras de labor, agostaderos y forestales; generar materiales vegetales adecuados a las condiciones del ecosistema; mejorar en forma real los granos básicos; promover el establecimiento de agroindustrias con bajos requerimientos de capital y alta demanda de mano de obra; por último desarrollar y promover técnicas para aprovechar mejor la materia orgánica para restituir la fertilidad del suelo, mejorar

su estructura y elevar su capacidad de retención de humedad. (Braojos, *et al.*, 2009).

En este sentido el mezquite cobra una gran importancia como elemento articulador o eslabón para la implementación de todas estas estrategias que con propiedad pueden señalarse como estrategias de reconversión.

CAPÍTULO IV. Bases científicas y conocimientos locales sobre la importancia y los beneficios que tiene el mezquite en la protección del medio ambiente y la economía.

IV.1. El mezquite como eje para la Reconversión Productiva

El mezquite es una especie arbórea que se distribuye en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas del centro-sur y sur de México, como el caso del Altiplano Central, la Depresión de Balsas y la Planicie costera Nor-Oriental (Rzedowski, J. 1988).

En el estado de Guanajuato el mezquite se distribuye principalmente en las partes planas (llanuras y lomeríos) como en El bajío, en forma remanente, ya que desde tiempos prehispánicos muchos terrenos cubiertos por mezquite y otros tipos de bosques espinosos fueron desmontados, debido a que sus suelos eran adecuados para la agricultura de temporal e inclusive para el pequeño riego (Rzedowski, J. 1988).

En la región norte de Guanajuato todavía existen comunidades de mezquite, las cuales se enfrentan al problema de la tala irracional para la obtención de madera para la elaboración de muebles y el desmonte de tierras para su apertura al cultivo (Frías H.J.T., *et al.* 2000).

Esta especie forma parte de la selva baja caducifolia, pastizal y bosque espinoso en terreno plano (mezquiteras) o mezclado en parcelas agrícolas y agostaderos. Se localiza en altitudes de 900 a 2000 msnm. Suelos: profundos, someros, calizos, arenosos, pedregosos, bien drenados, no tolera suelos arcillosos pesados; pH un poco alcalino (7.1 a 7.5); aunque tolera suelos ácidos y salinos, sequías y heladas (Terrones R.T. *et al.*, 2004).

Los mezquites desarrollan una fuerte raíz pivotante y luego un sistema radicular lateral. En el mundo se han identificado 45 especies de mezquites de las cuales nueve están presentes en México. *P. Laevigata* es endémica del centro de la república mexicana, esta especie abunda en el estado de Guanajuato y específicamente en la microcuenca Cerrito de San Pablo.

Prosopis glandulosa tiene la mayor amplitud en distribución en el noreste de México y *P. Juliflora* se localiza con menor frecuencia en el Altiplano. Las tres especies hibridizan y es posible encontrarlas en Guanajuato (Terrones R.T. *et al.* 2004).

Entre sus bondades destaca su papel ecológico, ya que es un excelente fijador del suelo y por lo tanto, controlador de la erosión; fija nitrógeno, lo cual mejora la fertilidad del suelo; proporciona alimento y refugio a la fauna silvestre; y actúa como indicador de profundidad del manto freático, freatofita (Cervantes, 2006).

En el estado de Guanajuato se tienen registros de aprovechamiento del mezquite en 23 municipios, de los cuales 10 de los más importantes son: Valle de Santiago, León, Silao, Manuel Doblado, Abasolo, Santa Catarina, San Luis de la Paz, San Felipe, Dolores Hidalgo y Allende (los últimos cuatro se localizan en el Norte del estado).



Figura 12. Mezquiteras en los márgenes del Río Laja. (Localidad de Rioyos) 2014.

En esta región del Norte de Guanajuato, donde se ubica la microcuenca, objeto de esta tesis, el medio ambiente se encuentra severamente dañado; esto se debe a la sobreexplotación de los recursos naturales desde hace ya mucho tiempo; entre ellos se cuenta la deforestación, particularmente severa a lo largo de toda la ribera del Río Laja antaño poblada de bosques de mezquite; de tal manera que los mejores árboles que ahora quedan dan testimonio de lo que antes era.

Con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de alguna manera se ha detenido o disminuido la tala de los árboles de mezquite tanto para madera, leña o carbón pues la Ley impone fuertes multas a los infractores.

Aunque más del 50% de las tierras de la región son potencialmente aptas para el desarrollo del mezquite, su presencia, como formación vegetal, se restringe a pequeñas áreas en los municipios de Dolores Hidalgo, Allende y San Luis de la Paz (Braojos, *et al.* 2009).

IV.2.El mezquite en la microcuenca Cerrito de San Pablo.

El árbol de mezquite *Prosopis spp.* es nativo de zonas áridas y semiáridas del mundo, adaptable a condiciones de extrema aridez y altura sobre el nivel del mar. Puede crecer en zonas con lluvias menores a los 100 mm anuales y soportando en verano temperaturas máximas promedio superiores a 40° C. Es un árbol de 4 a 12 metros de altura. (De la Torre A. R., *et al.*)

Debido a su bajo consumo de agua, el mezquite reviste gran importancia en las regiones áridas, las que alcanzan ya una tercera parte de la superficie terrestre. Más aún, el desarrollo industrial, la tala excesiva y el crecimiento de zonas urbanas, están incrementando rápidamente dichas zonas.

Por otra parte, la falta de productividad primaria en estos lugares, la mayoría rurales, limita el desarrollo sostenible de una sociedad sana. México posee una extensión de 56 y 23 millones de km² de zonas áridas y semiáridas, respectivamente, las cuales representan aproximadamente un 40% de la superficie total del territorio mexicano (CONOSIL, 2010).

En México hay 9 especies de mezquite: *Prosopis palmeri*, *P. pubescens*, *P. articulata*, *P. laevigata*, *P. tamaulipana*, *P. velutina*, *P. juliflora*, *P. glandulosa* y *P. glandulosa var. torreyana*. (Peter F. Ffolliott y John L. Thames, 1982) y en las regiones altas y semiáridas de los Valles Centrales de México se distribuye principalmente *P. laevigata* (Rzedowski, J. 1988).

De la superficie total del estado de Guanajuato, se considera que las áreas forestales abarcan 1,445,617 has, (47.5 %), de las cuales el 22.7% es dominada por vegetación arbórea, 49.5% son matorrales y 27.7% son áreas perturbadas. De

las 716,368 has cubiertas por matorrales, el 59.4% son áreas dominadas por mezquitales y huizachales (Frías H.J.T., *et al.* 2000).

En el caso de la microcuenca Cerrito de San Pablo la superficie que comprende bosque de mezquite es de 1 km² que constituye el 20% del total de la superficie de la microcuenca.¹

La importancia de esta planta en la región y por ende en la microcuenca se fundamenta entre otras cosas por su aporte de madera para la industria mueblera, de leña para combustible, componente en la producción apícola, producción forrajera (vainas y hojas), como conservador del suelo y como componente del equilibrio ecológico.

Sin embargo, actualmente el bosque de mezquite en la microcuenca enfrenta serios problemas que han ocasionado una reducción de su densidad y cobertura, debido principalmente a tres causas: la forma en que se explota (corte total del árbol para leña y/o madera); desmonte de tierras para abrirlas al cultivo agrícola y la infestación severa de una planta epífita llamada paixtle *Tillandsia recurvata*, que al afectar la función fotosintética reduce la productividad de los individuos (Frías H.J.T y González S.P.A.1989).

A diferencia de regiones más cálidas y húmedas como El bajío guanajuatense, en el Norte de Guanajuato la infestación con muérdago *Arceuthobium oxycedri*, no alcanza todavía a ser tan severa.

Así mismo la expansión urbana y el incremento de las actividades ganaderas en los años cuarenta afectaron de manera considerable a las comunidades de mezquite, muchas de las cuales fueron sustituidas por pastizales que no siempre tuvieron el éxito esperado. En gran medida la introducción de ganado mayor y menor a las tierras que fueron anteriormente bosques de mezquites determinó tanto el agotamiento de los pastos nativos como la erosión del suelo, debido al sobrepastoreo en tierras con vocación forestal.

¹ Ver mapa de vegetación página 25.

Aún en la actualidad, el mezquite continua siendo un recurso de gran importancia para los habitantes de zonas áridas, quienes llevan a cabo su aprovechamiento como una actividad complementaria a la agricultura, ganadería y explotación de otros recursos espontáneos, aunque en el caso de la población de la microcuenca ha ido perdiendo significado y valor como alimento (Cervantes R.M.C., 2006).

Prosopis es un componente clave de los nichos o reductos de muchos ecosistemas áridos y semiáridos, inclusive los de América Latina. Cumple la importante función de modificar las características extremas ambientales de los desiertos y de permitir la vida de una gran cantidad de plantas y animales donde, por otros aspectos, sería terreno inapropiado para muchas de las actividades del ser humano. Sorprende, por lo tanto, que el hombre haya desarrollado y mantenido desde hace mucho tiempo una estrecha asociación con las plantas de este género (Peter F. Ffolliott y John L. Thames, 1982).

Sometido a una acción antropogénica irracional desde la conquista española que ha deteriorado notablemente sus poblaciones naturales, el género *Prosopis* continua revistiendo gran importancia en las cadenas tróficas de los ecosistemas donde se distribuye, sirviendo como alimento y resguardo de la fauna silvestre, como estabilizador del suelo y protector de las cuencas hidrográficas (Frías H., *et al.* 2000).

IV.3. Descripción Botánica

Este género está representado por arbustos de tamaño mediano o árboles frondosos de tronco mediano, aunque en sitios de buena disponibilidad de agua, puede alcanzar hasta los 20 m de altura y diámetros mayores a 1 m. Todas las especies del género presentan troncos sencillos debido a que tienen una fuerte tendencia a la dominancia apical y en consecuencia con buen desarrollo de la copa (Granados, 1996).

<i>Reino:</i>	<i>Vegetal</i>
<i>Phylum:</i>	<i>Spermathophita</i>
<i>Subphylum:</i>	<i>Angiosperma</i>
<i>Clase:</i>	<i>Dicotiledonea</i>
<i>Familia:</i>	<i>Mimosoideae</i>
<i>Género</i>	<i>Prosopis</i>

Cuadro 1. Clasificación Taxonómica del Mezquite, Fuente: INE 2007

IV.4. Partes del Mezquite

Raíz. Como planta freatofita extrae agua del subsuelo mediante su gran sistema radicular. (Osuna, E., *et al.*, 2003).

Posee un sistema radical amplio y profundo. Su raíz principal puede alcanzar profundidades de más de 50 m para llegar al manto freático de agua subterránea y sus raíces laterales se extienden hasta 15 m a los lados del árbol.

Tronco y ramas. Tronco de corteza oscura o negruzca; ramas flexuosas formando una copa esférica o deprimida. Los tallos más delgados son espinosos, frecuentemente áfilos y provistos de abundante parénquima cortical que hace las funciones de hojas atrofiadas o caducas. Espinas generalmente abundantes, axilares o terminales.

Hojas. Son compuestas bipinnadas, con 12 a 15 pares de folíolos oblongos o lineares, de 5 a 10 mm de largo, más o menos persistentes, pero caducas en el invierno; tiene pequeñas estipulas que luego secan y caen. Únicamente presenta un par de pinnas por hoja. La época de formación de renuevos se extiende desde marzo hasta mayo; los folíolos permanecen en la planta de abril a diciembre.

Flores. De color amarillo verdoso, se encuentran agrupadas en inflorescencias en racimos en forma de espiga; las flores son sumamente pequeñas, miden de 4 a 10

mm y están situadas sobre pedúnculos de 1 a 2 mm, producen un aroma y néctar agradable, indispensable para la polinización. Son bisexuales, actinomorfas, con 5 sépalos, 5 pétalos y 10 estambres.

Fruto. Los frutos son vainas o legumbres en forma de lomento drupáceo; alargadas, rectas o arqueadas y en algunos casos en forma de espiral, indehiscentes, de 3 a 30 cm de longitud, pueden ser planas o cilíndricas en la madurez, y contienen de 12 a 20 semillas; la cáscara o pericarpio es coriácea, de color paja a rojizo-violáceo. El mesocarpio presenta una pulpa gruesa y esponjosa, de dulce sabor que envuelve al endocarpio el cual está articulado en pequeños compartimientos donde se alojan las semillas, dispuestas en una hilera ventral. La fructificación se extiende durante los meses de mayo a agosto. Las vainas se desarrollan en cuanto la flor ha sido fecundada, empiezan a madurar en el mes de junio, en tal forma que para el mes de agosto han adquirido una forma abultada y toman un color paja, rojizo claro u oscuro. La cosecha se realiza a partir de agosto hasta el mes de octubre.

Semilla. Es de forma oblonga o aplastada, dura, su coloración varía desde el café claro al oscuro, según la especie, variedad, y el sitio donde se produce. La diseminación de las semillas es zoófila y endozoica, es decir a través del tracto digestivo de animales (Ruíz T.D.R. 2011).



Figura 13. Espinas, hojas y flores del mezquite.



Figura 14. Vainas del mezquite



Figura 15. Tronco del mezquite

Distribución geográfica

El origen fitogeográfico del mezquite se ubica en África, donde persiste como una sola especie; *Prosopis africana*, con características poco especializadas.

42 de las especies del género *Prosopis* se encuentran en el continente americano, distribuidas en dos grandes centros: el norteamericano (mexicano-tejano) y el sudamericano (argentino-paraguayo-chileno). El complejo norteamericano de acuerdo con (Rzedowski, J. 1988), cuenta con nueve especies, una con dos variedades, todas ellas presentes en el país. Su distribución comprende casi todo el territorio mexicano, con excepción de las zonas montañosas y las partes bajas del sureste del territorio mexicano (Cervantes R.M.C., 2006).

Importancia económica y usos históricos del mezquite

El deterioro y la eventual pérdida de las especies son sin duda dos de los factores importantes que influyen significativamente en el detrimento del medio ambiente y el desarrollo sustentable, que consecuentemente son el resultado del aprovechamiento y la explotación desmedida de los recursos naturales. Particularmente, el caso del árbol de mezquite y su multiplicidad de beneficios encontrados lo convierten en uno de los principales recursos naturales para los habitantes de las regiones desérticas; ya que cada parte del recurso es

aprovechada para consumo humano y animal, pero estas mismas características han ocasionado que el mezquite esté siendo explotado de una manera irracional (Ruíz T.D.R. 2011).

El mezquite en México tuvo una crucial importancia para los pobladores de las regiones áridas y semiáridas, por los usos que cada pueblo le dio. Los pueblos cazadores-recolectores, casi todos ellos nómadas, utilizaron al mezquite principalmente como alimento, combustible, sombra, para la elaboración de juguetes y utensilios y como planta medicinal.

Entre los años 1800 a 1900, se le encontraron diferentes usos, tales como; alimentación del ganado doméstico, elaboración de carbón, flor para la explotación de abejas, extracción de gomas y material de vivienda.

En la actualidad, el mezquite sigue presentando los mismos usos, por lo que es considerado como recurso natural de importancia en las zonas áridas y semiáridas de nuestro país. (INE, 2007)

Todas las partes de esta planta son utilizables y entre los usos más comunes se encuentran los siguientes:

Maderable. Su madera es dura, resistente, con un hermoso brillo al pulirla. Se utiliza en la elaboración de muebles artesanales, destacando los trabajos de marquetería elaborados en Zacatecas, Morelos, Guerrero, Guanajuato y Puebla. Su dureza lo hace ideal para esta actividad y le permite ser empleada en la elaboración de otros artefactos resistentes, como durmientes, parquet, duela, hormas para zapatos, mangos de herramientas y utensilios de cocina, además de utilizarse para la construcción de viviendas en las zonas rurales. Se procesa en forma de brazuelos, tablas y tablones, postes para cerca, trozos en rollo, entre otros. (Cervantes R.M.C., 2006).

Se estima una producción de 133 m³ por ha de madera en árboles plantados a 10 m de distancia (Terrones R.T. *et al.*, 2004).

Herramientas de construcción. En diversas comunidades rurales de Guanajuato se elaboran mangos de herramientas e implementos agrícolas así como postes para cercos (Terrones R.T. *et al.*, 2004).

Ceremonial. Árbol de sombra considerado sagrado por los chichimecas. En el *Códice Tudela* se dice que donde hay un mezquite el maíz fructificará (Terrones R.T. *et al.*, 2004).

Combustible. El mezquite es considerado como el recurso leñoso por excelencia en las comunidades rurales de zonas áridas y semiáridas, donde se utilizan las ramas como combustible casi único, para la preparación de alimentos, calentamiento de agua y hornos o para la calefacción de los hogares. Los campesinos colectan los volúmenes necesarios para satisfacer sus necesidades a corto plazo, aunque en ocasiones colectan excedentes para su comercialización. Otro producto combustible derivado del mezquite de gran importancia económica es el carbón, que se obtiene por el calentamiento de la madera en ausencia de aire. Esta labor es realizada por numerosos habitantes de zonas rurales, que encuentran en ella algún ingreso complementario (Cervantes R.M.C., 2006).

Forraje. El principal producto no maderable del mezquite es el fruto llamado vaina, utilizada como alimento para diversos tipos de ganado. En forma de harina tiene gran demanda en la ganadería estabulada o semiestabulada con razas lecheras o de engorda, como *Hereford*, *Angus*, *Aberdeen* y criollos; también se suministra a otros tipos de ganado, como al porcino y al caprino y, con menor intensidad, al caballo, asnal y mular. Su aprovechamiento es por medio de la recolección manual, que se lleva a cabo en los meses de julio a septiembre. Es una actividad familiar que contribuye a atenuar la precaria situación de los campesinos, ocasionada por las pérdidas agrícolas resultantes de las sequías prolongadas, que suelen acabar con los cultivos temporaleros y los forrajes de los agostaderos. Se estima que una familia puede recolectar de 200 a 250 kg diarios de vaina.

Aunque el valor principal del mezquite como forraje radica en el fruto, es frecuente que el ganado no estabulado practique el ramoneo, que consiste en el consumo de las hojas y brotes tiernos del mezquite (Martínez O.E., *et al.*, 1976).

Gomas. Son exudados que se liberan cuando el árbol es herido en su corteza o en sus ramas y que tiene semejanza con la goma arábica. Existen dos tipos de gomas: una blanca o de color ambarino que se usa en la medicina popular; la otra es de color negro, rígida, quebradiza y astringente al gusto, con elevado contenido de taninos y que se usa como colorante. Las características de las gomas de mezquite indican su potencial para ser utilizadas como sustituto de las gomas importadas (Cervantes R.M.C., 2006).

Melífera. Las flores del mezquite son frecuentadas por gran cantidad de avispas y abejas que producen miel de gran calidad. (Martínez O.E., *et al.*, 1976).

La floración ocurre de febrero a abril; un árbol puede aportar néctar para que las abejas elaboren 1kg de miel de buena calidad (Terrones R.T. *et al.*, 2004).

Semilla. Constituye un alimento importante para la fauna silvestre como la codorniz, el guajolote, ardillas, entre otros. (Martínez O.E., *et al.*, 1976).

La corteza. Ha sido utilizada para curtiduría regional. La corteza de la raíz se ha utilizado en cocción para curar heridas, como vomitivo y purgante, cuando fermentada se obtiene una bebida sustituta del pulque (Martínez O.E., *et al.*, 1976).

La corteza, que contiene de 6 a 7% de taninos, se utilizó como curtiente vegetal por los curtidores de Guanajuato; en la actualidad México importa tanino vegetal con un arancel de 10%. La goma de sus troncos puede incorporarse a los alimentos procesados para aumentar su fibra y utilizarse como agente emulsionante para proteger pigmentos en presencia de luz. (Terrones R.T. *et al.*, 2004).

Uso medicinal. La infusión de algunas partes de la planta se usa para combatir la disentería; el cocimiento de las hojas (bálsamo de mezquite) se emplea para

combatir algunas afecciones, se sabe que sus extractos en alcohol de las hojas frescas y maduras han demostrado una marcada acción antibacterial contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (Martínez O.E., *et al.*, 1976).

También la corteza se usa para el tratamiento de diarreas y reumatismo. La raíz mascada o en infusión se recomienda para reducir el dolor de garganta y afianzar la dentadura, para desinflamar los párpados se ponen fomentos del cocimiento de los brotes u hojas (Terrones R.T. *et al.*, 2004).

Las vainas como alimento humano. Se consumen las vainas frescas y secas o bien en forma de harinas o como bebidas fermentadas. Los primeros registros arqueológicos del uso del mezquite en México como alimento humano, datan desde los tiempos de los indios cazadores Chichimecas y de los recolectores de comida que vagaban por las montañas de San Luis Potosí, cosechando las vainas de los mezquites que se comían como fruta fresca o se conservaban en una solución hecha de su propio jugo dulce. En la Sierra del Pinacate en Sonora se han encontrado molinos de piedra para hacer harina de mezquite que datan de 1,200 años A. de C. este tipo de molinos aún son usados por los Pápagos y los Seri (Cervantes R.M.C., 2006).

Servicio ambiental. Ayuda a controlar la erosión, infiltra agua de lluvia, mejora los suelos con su hojarasca, fija nitrógeno a los suelos, alimento y casa para la fauna silvestre, cortina rompevientos, seto vivo, ornamental, estabiliza bancos de arena, rehabilita zonas mineras y proporciona sombra y frescura (Terrones R.T. *et al.*, 2004).

IV.5. Importancia sociocultural del mezquite en la microcuenca Cerrito de San Pablo.

El punto de partida para generar y desarrollar una propuesta de Reconversión Productiva centrada en el mezquite no puede ser establecido desde una visión exógena, o exterior a la conciencia que tienen los pobladores de la Microcuenca Cerrito de San Pablo donde se decidió poner en juego las premisas para un

desarrollo integral y sustentable de las comunidades que implican la presente tesis.

Por tal razón se hizo un recuento a través de los ojos, y la memoria de algunas personas de distintas edades y familias, de las principales cuestiones que puedan arrojar pistas sobre la viabilidad socioeconómica y cultural de esta propuesta.

En este apartado se presenta un breve resumen analítico de la información obtenida a través de 20 entrevistas, en las asambleas previas con los habitantes de las dos comunidades, las autoridades ejidales y las delegadas y de las reuniones de concertación con las mujeres interesadas en echar a andar dos pequeñas industrias de transformación de la vaina del mezquite como productos para la alimentación, la salud y el mejoramiento del ingreso familiar.

IV.5.1. Valor cultural del mezquite en la memoria de los pobladores.

Algunas personas de mayor edad y conocimiento histórico que ubican las raíces indígenas de la población aseguran que los antiguos tenían conocimientos sobre el valor de la alimentación con la vaina, de la que elaboraban atole espesado con trigo dorado y pinole, la goma como caramelo, la leña que era más buena que la de otros árboles, más dura, así como el carbón más duradero.

También aseguran que es ancestral el uso de la madera para hacer muebles como sillas, mesas, bases para camas, puertas y ventanas, etc. Y el aprovechamiento de las hojas de las que se hace muy buena tierra para las plantas. De igual manera la vaina se les daba de comer a los animales principalmente a los puercos en engorda y en general se comía como fruto fresco. Antiguamente, dicen, había una mayor población de mezquites y sobre todo muchos más árboles grandes de los que ahora hay, puesto que se han ido talando para hacerlos madera y leña, o para desmontar los terrenos y sembrar o construir viviendas.

De alguna forma el mezquite ha sido una fuente de ingreso para los habitantes de la microcuenca que sufren carestía y desempleo.

IV.5.2. Valor cultural actual para las nuevas generaciones.

En cuanto a la importancia y utilidad que actualmente consideran las nuevas generaciones tiene el mezquite, señalan las ventajas de la sombra, de su fruto (ricas vainas), por el oxígeno que proporcionan y la belleza del paisaje.

También consideran la importancia que tienen estos árboles como guarida, alimento y protección para algunos animales silvestres.

En la mayoría de los casos las enseñanzas de los mayores, tanto en el hogar como en la escuela, resultan muy poco significativas para las nuevas generaciones que no visualizan el potencial a futuro porque ya no conocen la importancia histórica que el mezquite tuvo para las culturas originarias y en sus familias ya no se acostumbra aprovecharlo como alimento a pesar de la gran riqueza nutricional que tiene.



Figura 16. Entrevistas. Comunidad de Rioyos 2014

IV.5.3. Uso y aprovechamiento actual del mezquite.

Se puede afirmar a partir de lo que la población dice, que los usos actuales del mezquite siguen siendo principalmente la obtención de leña para cocinar y vender, la madera para abastecer las carpinterías que hay en la zona, la obtención de buena tierra para las macetas y en muy contadas familias el aprovechamiento de la vaina como alimento para los animales o para la elaboración de atole.

En cuanto al cuidado de los mezquites que ahora se tienen, algunos ven mal que se corten para hacer leña o muebles y dicen:

“Pues está mal porque se corta todo el mezquite para hacer muebles o leña y solo debiera de aprovecharse lo que ya está seco”.²

Pero otros también agregan:



“Pues por una parte está mal porque se acaban, pero por otra no porque a veces se cortan por una necesidad”.³

Figura 17. Entrevista. Comunidad de Rioyos. 2014

Sin embargo es notorio que varias personas se han dado cuenta que hay quienes limpian de paixtle y podan los mezquites; aunque ésta no es una práctica generalizada y más bien la mayoría de los mezquites no tienen ningún tipo de cuidado ni protección como puede observarse en las siguientes imágenes.

² Entrevista a Teresa Avalos Padrón, 70 años. Comunidad Cerrito de San Pablo. 20 de mayo del 2014.

³ Entrevista a Antonia Guerrero Vargas, 58 años. Comunidad de Rioyos. 19 de mayo del 2014.

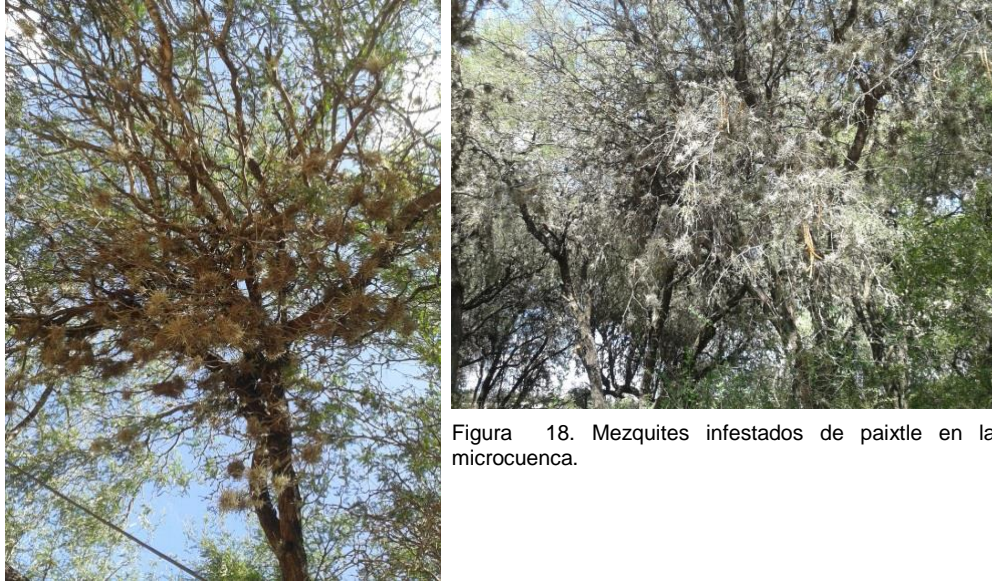


Figura 18. Mezquites infestados de paixtle en la microcuenca.

IV.5.4 Uso y aprovechamiento potencial del mezquite.

En realidad la visión del uso y aprovechamiento del mezquite se limita a la importancia de cuidarlos y reforestar para que haya sombra y oxígeno y nadie señala la posibilidad de hacer un aprovechamiento sustentable.

Algunas mujeres con las que ya se ha platicado la experiencia del aprovechamiento que hacen los pobladores de Piura, Perú y los diferentes productos que obtienen de la vaina del mezquite, ya mencionan que se pueden elaborar dulces, natillas, licor, pan y atole con ella. También hay quienes ven en él un uso medicinal.

Es evidente que para las nuevas generaciones el mezquite ha perdido el valor simbólico que como “*Árbol de la vida*” tenía para las culturas chichimeca-otomíes que constituyen la raíz principal y originaria de estos y muchos otros pueblos establecidos a las riberas del Río Laja. Sin embargo, y aunque poca conciencia haya de ello, la población originalmente fue construyendo sus viviendas a la sombra de los mezquites y a pesar de los procesos de urbanización, tanto Rioyos como Cerrito de San Pablo mantienen en los solares de sus viviendas de menos 5 mezquites; no así en su conciencia.

IV.5.5. Importancia ecológica del mezquite.

En general entre las personas entrevistadas hay una conciencia de que la destrucción del mezquite afecta muy seriamente la salud de la población y la sobrevivencia de la fauna silvestre. Piensan que si se siguieran talando y destruyendo los bosques de mezquite, el paisaje:

*“estaría árido, habría un gran problema porque estaría totalmente desolado y triste; sin sombra para taparnos del sol”.*⁴

*“Se acabaría el agua, porque el mezquite es de los árboles que más agua proveen al subsuelo y también con sus ramas llaman a la lluvia; no habría sombra para taparnos del sol, sería un caos”.*⁵

Ven de manera clara cómo les afecta el que cada vez haya menos mezquites:

*“porque ahora llueve menos, ya no hay la misma frescura, hay más problemas de respiración y enfermedades que antes no había porque los mezquites purifican el aire”*⁶

Y consideran que es muy importante preservar los mezquites que ahora tienen y plantar más:

*“Porque el oxígeno sería más limpio, también porque en el mezquite viven animales y se protegen las plantas, también para que haya más vida. Porque es un árbol nativo de gran resistencia a la sequía, por su fruto, por su sombra y por todos los beneficios que posee”*⁶

*“Debemos hacer consciencia a los más jóvenes para que hagan labor de cuidar y reforestar, pero eso sólo se hará con el ejemplo de nosotros los mayores”*⁶

⁴ Entrevista a Balbina Soto Calzada, 39 años. Comunidad de Rioyos. 19 de mayo del 2014.

⁵ Entrevista a Irena Padró Soto, 58 años. Comunidad de Cerrito de San Pablo. 20 de mayo del 2014.

⁶ Id.

CAPÍTULO V. La evaluación del impacto ambiental y socioeconómico del mezquite como eje de reconversión productiva.

En este capítulo se presentan los elementos que se consideran necesarios para tomarse en cuenta, con el propósito de poder determinar, en el mediano y largo plazo, el impacto de una estrategia de reconversión centrada en el mezquite.

Para efectos de diseñar planes y programas de largo alcance y significación se requiere de herramientas específicas que permitan monitorear y validar todas y cada una de las variables ecológicas, socioeconómicas y culturales que posibiliten el registro puntual de los cambios sustantivos que se observen a partir de la aplicación de las medidas prácticas (estrategias particulares) en el manejo, uso y protección de los recursos naturales, articulados a la unidad básica de planeación que es la microcuenca.

El diseño de los parámetros e indicadores, que constituyen el cuerpo teórico conceptual de la herramienta para la evaluación de impacto, es posible derivarlo de criterios y pautas de carácter general que establecen de antemano los niveles óptimos en relación a cada uno de los componentes agroecológicos, fisiográficos y sociales; sin embargo, el punto de partida (o punto cero) en cada ámbito específico deberá ser establecido atendiendo al diagnóstico de sus condiciones concretas justo en el momento de la intervención.

En el caso de esta tesis la pretensión no es la de desarrollar un modelo de evaluación de impacto a partir de la implementación de las estrategias de reconversión productiva que aquí se proponen; sino justamente la de conceptualizar y diseñar estas estrategias de reconversión basadas en la recuperación de experiencias que se validan por sus mismos resultados y que son referentes indispensables para la elaboración de la metodología de la evaluación del impacto de cualquier proyecto que se enmarque en la presente propuesta.

Si bien, ninguna de las experiencias que aquí se presentan se ubican dentro de la microcuenca Cerrito de San Pablo, todas ellas responden a características

comunes de desarrollo en espacios rurales del semiárido guanajuatense y del Norte del Perú, donde el *Prosopis spp.* juega un papel preponderante como elemento articulador de alguna actividad socioeconómica de grupos de hombres y mujeres emprendedores que han visto en el mezquite (también llamado algarrobo) una vía de desarrollo económico y un elemento esencial para restablecer el equilibrio ecológico y garantizar su permanencia como comunidades humanas.

Dado que estas experiencias son perfectamente localizables y los espacios donde se desarrollan se pueden ubicar de manera precisa, es posible establecer elementos de comparación con las áreas contiguas, donde no se han modificado las prácticas tradicionales de producción agropecuaria y forestal, ni por tanto se han detenido ni revertido los procesos de deterioro ambiental, socioeconómico y cultural, sino todo lo contrario. Por lo mismo son excelentes testigos para el análisis comparativo y la evaluación de impacto de la propuesta.

V.1. Experiencias como base para la determinación de parámetros e indicadores de su impacto ambiental y socioeconómico.

Para obtener información directa de las dos primeras experiencias se elaboró una guía de entrevista que para el efecto a continuación se transcribe:

1. ¿Qué representa para usted el mezquite?
2. ¿Cuál ha sido la historia del mezquite en esta zona en específico?
3. ¿Cuál es el valor (ambiental, económico y cultural) que las personas de la zona le atribuían en el pasado y le atribuyen hoy en día al mezquite?
4. ¿Cuál es el uso que se le da a las partes del mezquite?
5. ¿Por qué es importante la reforestación con mezquite en esta zona?
6. ¿Qué beneficios ambientales y económicos proporcionan las plantaciones de mezquite?
7. ¿Cuál es la mejor manera de reforestar con mezquite?
8. ¿A qué edad el mezquite comienza a ser productivo?
9. ¿Qué hay que hacer para cuidar los mezquites?

10. ¿Qué otras plantas crecen alrededor del mezquite?
11. ¿Cuál ha sido su experiencia personal en relación al proyecto de reconversión?
12. ¿Cuál sería la manera de interesar a los habitantes de la región en el cuidado y reproducción del mezquite?

V.1.1 Predio El Tirado

Entrevista hecha en febrero del 2013.

La siguiente información se obtuvo de la entrevista que se le realizó al señor Ezequiel Francisco Vázquez Velázquez, quien tiene una experiencia de reconversión productiva con especies nativas en un terreno de 28 hectáreas en la comunidad de Las Yervas Dolores Hidalgo, Guanajuato.

En el año de 1970 compró 28 hectáreas de tierra en la misma comunidad para la agricultura (maíz y frijol que es lo que usualmente se acostumbra sembrar) y para pastoreo de ganado (ovejas y vacas). Denominando a dicho predio como *El Tirado*.



Figura 19. Ezequiel Vázquez Velázquez. Predio El Tirado, 2013.

Don Ezequiel dice: *“Algunos años estuve realizando las mismas prácticas de cultivo y pastoreo, sin embargo, me di cuenta que estas prácticas de producción ya no me daban resultados; la tierra ya no producía, el suelo poco a poco perdía su fertilidad, se estaba erosionando la tierra”*

Entonces le surgió la inquietud de cambiar esas prácticas agrícolas que venía realizando y decidió apostarle a otros métodos para mejorar la tierra. Aliado con Manuel Maya (una persona de San Pedro Huimilpan, Qro., que bastante conoce de obras de conservación de suelo y agua) comenzó a hacer en su terreno improductivo y erosionado, terrazas, bordos y toda clase de obras de conservación de suelo y agua para mejorarlo.

Don Ezequiel: *“Mi madre contaba que en toda esta zona habían bosques de mezquite y otras plantas silvestres que permitían que se desarrollara una fauna silvestre increíble, que ahora ya casi no se ve; sólo en aquellos lugares donde se han hecho trabajos como aquí, se observan más conejos, liebres, coyotes, una especie de codorniz silvestre que en otros lugares ya no se ve y otras especies”*

En este lugar para que el suelo se regenerara fue necesario circular para impedir el paso de ganado y se construyeron bordos para captación de agua; con el paso del tiempo se fue reconstituyendo el suelo, sin necesidad de hacer más y constantemente van apareciendo más plantas; el proceso es muy lento (10 o 15 años) pero las imágenes muestran los resultados.

En el predio El Tirado se observa gran cantidad de materia orgánica que se ha ido formando gracias a un sólo huizache; lo que nos demuestra que sí un solo huizache proporciona una buena cantidad de materia orgánica y da cabida a la existencia y creación de infinidad de organismos, imaginemos lo que en la actualidad ha sucedido en las 28 hectáreas reforestadas en este predio.



Figura 20. Fotografías que muestran la materia orgánica en el predio El Tirado, 2013.

Un dato significativo es que en los espacios donde el suelo es mejor, donde hay más cantidad de materia orgánica y suelo fértil, la propagación de paixtle en los

mezquites y huizaches es menor. Sí el suelo está protegido, cuidado, también las plantas estarán protegidas de la invasión de otras especies dañinas.

Don Ezequiel es de la idea de que en la región se pueden promover más proyectos como el suyo: *“hay varias tierras que ya no dan nada; no son buenas ni para la agricultura, ni para el ganado y se pueden destinar a que se regenere el suelo solo invirtiéndole en circular y bordear”*.

En la entrevista me comentó que:

“el actual gobernador de Guanajuato le apuesta al campo, al programa de la sequía se le ha invertido alrededor de 20 millones de pesos y se piensa seguir introduciéndole el doble o el triple más de inversión, pues señala el gobernador que de dónde se van a obtener los alimentos si no es del campo, que es donde se producen. Quiere introducir maquinaria pesada para construcción de bordos, para captación de agua y bordos para control de los suelos, y refirió que son los bosques los que nos van a dar vida para el futuro”.

El señor Ezequiel considera que en este tramo político es importante y viable la creación e implementación de proyectos de esta naturaleza en la región que está considerada como prioritaria debido a la creciente desertificación que se ha venido dando.

Proyectos productivos y de obras de conservación y restauración que verdaderamente atiendan a las características de la región. Si se va a reforestar que sea con especies nativas, que también se tome en cuenta lo que la gente piensa y sabe del lugar donde vive y que esos proyectos se puedan seguir reproduciendo.

Algo muy importante que señaló don Ezequiel fue que le costó mucho trabajo en su cabeza la idea de cambiar de rumbo su terreno pues él tenía ovejas y vacas que pastoreaba en su terreno y también cultivaba un poco de maíz y frijol; estas actividades eran su fuente de ingresos para mantener a su familia y pensaba que

si de repente lo cambiaba perdería todo lo que hasta el momento había construido; pero también se preguntaba:

“si ya no se da ni maíz, ni frijol, ni pueden andar ahí los animales porque no hay pastura, entonces, ¿por qué no conservar el terreno, circularlo, bordearlo y plantar nopales; aprovechar los nopalitos y las tunas y todo lo que los mezquites producen?”. Y fue entonces cuando vio que después de todo ese cambio no era mala opción.

Pero dar el paso a cambiar la manera de pensar y de cultivar es muy difícil; dice:

“yo entiendo a mucha gente que se aferra a seguir haciendo lo mismo ya que es una idea que se ha tenido toda la vida y es muy complicado luchar contra uno mismo y cuesta mucho poder cambiar de estilo”.

Menciona que ahora está más que convencido de lo acertado que fue haber optado por esa otra alternativa y quisiera poder convencer a toda la gente que vive en su comunidad porque ve que esa nueva forma de hacer las cosas está dando resultados.

Sus nietos se van ahí, al espacio reforestado, a descansar o a comer y le dicen:

“oye abuelo no vayas a vender el monte porque a nosotros nos gusta mucho estar aquí y él les responde que los que no lo deben de vender son ellos más adelante porque mientras yo esté no lo voy a vender”.

De ese lugar se está sacando provecho porque se vende la miel, el propoleo y el polen; y dice:

“la colmena no se va a vender porque se acaba la producción de miel y los demás productos y si se vende el terreno pues se termina todo. Entonces hay que aprovechar todo, lo que nos regalan las abejas, los mezquites, los huizaches, los nopales y los animales”.

Antes no encontraba ya pastura para sus animales había por allá a lo lejos uno o dos nopales y ahora sólo con la poda de los nopales le alcanza para alimentar su ganado, además que entre más se podan los nopales brotan nuevos retoños.

“Cuando se empieza a ver el producto del trabajo más me sigo convenciendo de lo bueno de este proyecto”.

En la temporada de la cosecha de la miel ocupa tres o cuatro personas que le ayuden y también para abonar con estiércol los nopales ocupa dos ayudantes; el trabajo ha ido creciendo y por consiguiente también la mano de obra, dando empleo por temporadas a algunos muchachos de la comunidad.

Estaba trabajando con 150 colmenas y para la floración de septiembre y octubre piensa introducir 200 más, por lo que tendrá que auxiliarse de más personas para trabajar.

El señor Ezequiel considera que una estrategia para interesar a la gente a que participe en el cuidado y reproducción del mezquite tal y como lo ha demostrado su experiencia, sería la del trabajo que se ha proyectado hacer a partir del Plan Estratégico para el Manejo y Gestión de la Subcuenca Alta del Río Laja. Este plan comprende varios proyectos que a su vez tienen otros subproyectos;

“entonces es aquí donde podríamos proponer una estrategia de que esos terrenos que ya no tienen ninguna vocación con la sencilla inversión de circularlos y de aplicar algunas obras de conservación de suelo; plantar especies nativas como mezquites, huizaches, palo dulce, nopales, etc., solos se van regenerado, además del aprovechamiento sin depredar las especies que plantemos. Y si se hiciera un trabajo de esa magnitud en veinte o treinta años obtendríamos un cambio significativo: gran cantidad de suelo y vegetación, pero se trata de que el gobierno también le invierta, señala Don Ezequiel”.

Cree que los dueños de los terrenos se interesarían porque ahorita ya les da lo mismo. Y les pregunta

“¿Qué les da su terreno? a lo que le contestan, pues ya nada ¿Y qué les parecería si en 20 años sus tierras nos van a beneficiar a todos porque les vamos a hacer algunas mejoras?”.

De esa manera es como él tiene pensado que pudiera hacerse un cambio.

El terreno estaba lleno de barrancas debido a la erosión; ahora sólo pequeñas porciones siguen erosionadas, la gran mayoría se ha regenerado gracias a la gran cantidad de vegetación que ahora hay y que proporciona materia orgánica.

Importancia y significado del mezquite

“Yo considero que el mezquite al igual que muchas de las plantas de la región es muy generoso, además de que es altamente resistente a la sequía, nos proporciona flores para que las abejas se alimenten y produzcan miel; después esas flores se convierten en vainas que podemos molerlas o así enteras dárselas al ganado, o incluso también podemos consumirlas los humanos, hay quienes en la región elaboran atole de la vaina del mezquite. Con la poda se puede obtener leña para uso de la misma familia o para venderla, sin tener que cortar la planta, sólo lo que naturalmente ya está seco”.

“Los mezquites ayudan a la recarga de los acuíferos y por las características de su raíz, larga y profunda no compiten con otras especies vegetales, dejando crecer a su lado árboles como el huizache, el palo dulce, los nopales, y otras plantas”.

“Los mezquites tienen la capacidad de crear materia orgánica y suelo fértil y nos ayudan a la formación de microclimas”.

Para concluir me dice don Ezequiel:

“todo lo que se destruye se puede reconstruir sólo que para hacerlo necesitamos tiempo, técnica y trabajo”.



Figura 21. Propietario y paisaje del predio El Tirado.

V.1.2. Predio el Durazno

Entrevista hecha en febrero del 2013.

Don Salvador García Torres tiene 14 hectáreas de terreno reforestado con especies nativas, principalmente mezquite, en la localidad de La Colmena, Dolores Hidalgo.

Se inició con la circulación del terreno para evitar la entrada de ganado a pastorear y la construcción de acequias a nivel para la captación de agua de lluvia.

Un problema muy frecuente que afecta a los mezquites en la región es el paixtle (*Tillandsia recurvata*) que usa los troncos y ramas de arbustivas y arbóreas como sostén, pero en muchos casos es tal el grado de infestación que interfiere el desarrollo normal del mezquite (Frías H.J.T y González S.P.A., 1989)



Figura 22. Salvador García, Propietario del predio El Durazno mostrando el paixtle, 2013.

“Lo que nosotros hacemos para ayudar a los mezquites es limpiarlos y podarlos para quitarles el paixtle”.



Figura 23. Muérdago en mezquites, Bajío guanajuatense.

“Lamentablemente no es sólo el paixtle el único que los afecta ya que ha habido un problema aún más grande, de una plaga que le llamamos injerto (muérdago) es un parásito del mezquite que hay en algunas partes de la región; esta plaga ha crecido muy rápido ya que se propaga muy fácilmente; los pájaros son los principales que lo llevan a plantas que aún no están infestadas.

Alternativas de acción para enfrentar la destrucción del mezquite

En la entrevista que tuve con el señor Salvador me dijo que:

“la gente piensa que los mezquites se desarrollan en suelos pobres, pero yo he llegado a la conclusión de que no es así; son plantas que se desarrollaron en buenas tierras pero esas tierras dejaron de ser así y el mezquite como es una planta muy resistente fue de las pocas que lograron sobrevivir y seguir ahí; pero donde hay mejor suelo más rápido es su desarrollo que en los suelos más pobres” por eso su conclusión de que el mezquite es de suelos buenos.

Don salvador dice:

“sabemos que el proceso de erosión es bastante acelerado y no se ve por parte de las autoridades ni de la ciudadanía el interés por enfrentar el problema de la erosión y lo que se piensa es que los programas oficiales del estado, que a veces se sacan de la manga programas de reforestación donde se anuncian millones de árboles que se plantan cada año y millones de pesos que se gastan; pero de esos árboles si permaneciera el 10% de los que cada año se plantan sería un gran logro. Pero no es así, lo sabido

es que esos programas han sido un fracaso y es que también por parte de la ciudadanía que no nos cae el veinte, seguimos pensando que árboles como el mezquite no son importantes, que hay muchísimos y que crecen donde sea. Queremos árboles finos, queremos pinos, árboles que reguemos cada tercer día”.

En el caso del mezquite, éste es un árbol que una vez que ya se establece no necesita tanta agua.

“los mezquites del predio de don Ezequiel los plantamos en una temporada de lluvia; agarraron esa temporada de lluvia y se regaron después de un año y en época de sequía y ahora esos mezquites siguen de pie y con la protección que se les dé seguramente en 10 años podrán aprovecharse para madera”.

“Cuando andábamos plantando esos mezquites la gente nos decía que no iban a crecer, que estábamos locos, pero ahí está nuestra loquera dando frutos, dando resultados”.

“En la comunidad de La Colmena se abastecen de agua de un pozo que se llama Santa Bárbara; abastece 4 localidades y yo he estado proponiendo que cada usuario del agua de todas las localidades que son unos 160 usuarios se comprometan a plantar 10 mezquites cada año. Imagínense en unos 20 años, todo sería bosque de mezquite y 10 árboles, claro que es posible plantarlos y cuidarlos cada usuario”.

Es evidente que el punto de partida de cualquier proyecto de reconversión productiva en esta región tiene que considerar de manera prioritaria las estrategias que en la práctica de los campesinos han sido exitosas. El punto de llegada de esta tesis no es una teoría abstracta, sino evidencias concretas que pueden documentarse y reconstruirse metodológicamente para ser replicadas de manera creativa y con los nuevos aportes tecnológicos en otros predios de características semejantes.



Figura 24. Mezquite en terraza y reforestación. Predio El Durazno, 2013.

V.1.3. La producción y transformación de la vaina de algarrobo (mezquite) en la región de Piura, Perú.

Es muy importante para una tesis como la que se está desarrollando, enriquecer sus contenidos y perspectivas con investigaciones y experiencias históricas y actuales, tanto institucionales como comunitarias, que aborden la riqueza y el potencial que el mezquite representa como alternativa económica, ecológica y cultural para los grupos rurales ubicados en las regiones áridas y semiáridas desde el norte hasta el sur de América.

Como se ha visto, en México existen algunas experiencias importantes de proyectos con mezquite, ligadas a objetivos de mejoramiento de suelos, reforestación, aprovechamiento maderable, pago por servicios ambientales y apicultura, la Universidad de Piura (UDEP) Perú, ha venido desarrollando desde 1984, un proyecto de plantación experimental con el fin de industrializar el fruto del Algarrobo (*Prosopis pallida*, del mismo género botánico que el Mezquite), promover su uso racional y disminuir su tala indiscriminada (Grados y Cruz, 1996).



Figura 25. Reforestación con algarrobo (mezquite) en la Universidad de Piura, Perú.

Por lo mismo resultó de suma importancia conocer a fondo la experiencia de la UDEP y consignar de manera puntual los resultados de sus investigaciones, así como las propuestas metodológicas para promover la participación y capacitación de las comunidades campesinas de los bosques secos del Perú, a las cuales va dirigido su proyecto con la pretensión de impulsar el algarrobo como una alternativa

de desarrollo económico y sustentable para toda la región campesina que habita en bosque seco. De igual manera es valioso el aporte en relación a la innovación tecnológica aplicada al proceso de transformación e industrialización (agregación de valor) de los productos de la vaina del algarrobo; como son la algarrobina, harina de algarrobo, el sucedáneo del café, polvo soluble, entre otros.

En México existen registros de aprovechamiento del mezquite para la industria del mueble, el aprovechamiento de la leña para uso doméstico y para hacer carbón vegetal; proyectos de apicultura y de la vaina para alimentar al ganado. Sin embargo, no se cuenta con proyectos de transformación e industrialización de la vaina del mezquite para alimento humano y si se hace es de manera artesanal y aleatoria, como por ejemplo el atole de mezquite.

En la región del Norte del Perú la cosecha de la vaina de algarrobo constituye la tercer actividad económica en importancia, después de la producción de limón y de la ganadería.

Fue relevante conocer la tecnología aplicada para la transformación e industrialización de la vaina de algarrobo y los beneficios ecológicos que proporcionan los bosques, a la par que el proceso de promoción y capacitación con los pobladores, para que hagan un buen manejo de su bosque y un mejor aprovechamiento de la vaina del algarrobo: trabajo de promoción y



capacitación por parte del Dr. Gastón Cruz Alcedo y los miembros del Cite Agroindustrial

Figura 26. Proyectos de apoyo a los grupos que industrializan la vaina del algarrobo en Piura.

(Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial de Piura) en la UDEP así como de Asociaciones Civiles de la región.

V.1.3.1. Aprovechamiento y elaboración de productos con la vaina del algarrobo

En Piura, la especie de *Prosopis* más abundante es *Prosopis Pallida*. Desde hace ya más de una década los pobladores de los bosques secos decidieron aprovechar la vaina del algarrobo: Tras sufrir las consecuencias del evento climático de *El Niño* en 1998 y no contar con alimentos suficientes para sus familias, algunas personas decidieron, con los recursos que ya ellos mismos tenían, como es la vaina del algarrobo, elaborar productos como la *algarrobina* para poder alimentar y nutrir a sus hijos.

Es así como surge en las comunidades campesinas la iniciativa de aprovechamiento de la vaina como alimento humano. Así, hoy en día se obtienen de este recurso diversos productos que ya se encuentran posicionados en el mercado regional y nacional del Perú. Siendo, de entre todos, la *algarrobina*, el producto más apreciado; por lo que actualmente se está buscando extenderlo al mercado internacional.

La Universidad de Piura ha trabajado el aprovechamiento de la vaina del algarrobo en cuatro aspectos principales:

1. Investigación
 - Desarrollo de nuevos productos
 - Tecnología de procesos
 - Composición nutricional
2. Transformación tecnológica y producción
3. Capacitación Comunitaria
4. Normalización técnica

Han desarrollado varios proyectos con productores de la región:

1. Proyecto Locuto
2. Caseríos de Tambogrande: *Centro Proveedor de Productos del Bosque Seco*, financiado por el Fondo de las Américas, entre marzo de 2003 y Abril de 2004.
3. *Proyecto de Nutrición Infantil y Comercialización de la Algarroba*, financiado por el Fondo de las Américas.
4. Biocomercio: *Perú Biodiverso*.

Los objetivos de las investigaciones que se han realizado en la UDEP han estado orientados a determinar el impacto económico que tiene el aprovechamiento de la vaina del algarrobo en las poblaciones, así como a la comercialización de los productos derivados de la misma.

Además de estos proyectos, que tienen que ver con aspectos de biocomercio sustentable, la UDEP ha impulsado proyectos de reforestación en el mismo campus desde 1984. Ahora, en 90 hectáreas reforestadas con un manejo adecuado, la Universidad obtiene beneficios económicos importantes por la venta de leña de las podas a los algarrobos.

Hay dos sectores que industrializan la vaina del algarrobo: el de los emprendedores que decidieron incursionar en el biocomercio sustentable, que ponen sus industrias procesadoras, generalmente trabajadas por los mismos miembros de la familia, que compran la vaina a distintos productores-recolectores de la región y elaboran los productos y el sector de las comunidades, donde

algunos miembros de ellas se han agrupado y formado sociedades para la elaboración de los productos, su distribución y venta.



Figura 27. Proceso de elaboración de la algarrobina.

El proceso de elaboración de la *algarrobina*, que es un extracto acuoso concentrado de los azúcares de la algarroba de 75 a 78°Brix, de color marrón oscuro y brillante es la base principal para la elaboración de diversos productos que actualmente tienen en la región ya un buen mercado como los *toffies* (dulces) y la natilla.

La algarrobina se consume como reconstituyente y fortificante, a manera de medicamento, por cucharadas; así mismo, como saborizante de jugos y de un típico cocktail de *algarrobina* (Grados *et al.* 2000).

Por esta razón no sólo es importante para la nutrición, sino también para la economía de las familias que habitan el bosque seco en Perú.

Se puede decir que haber conocido esta experiencia ha sido de gran significación para la elaboración de una parte importante de la tesis, ya que abre la posibilidad de ofrecer otras alternativas de aprovechamiento de los bosques de mezquite a los pobladores de la microcuenca en la que se está trabajando; ya que toda la vaina que regalan generosamente los mezquites, y que sabemos es de un alto valor nutricional, actualmente se desecha o se manda directamente a la basura, siendo que es factible aprovecharla mediante la elaboración de productos como los que ya se mencionaron.

De esta manera, se pueden formular alternativas de rentabilidad económica que refuercen las propuestas de protección y reproducción de esta planta a la que se le atribuye poco valor en México, no sólo mediante un manejo y uso adecuado por la limpia y poda, que evite la tala innecesaria de toda la planta, sino por la

promoción de nuevas estrategias socioeconómicas que incentiven su producción, cuidado y aprovechamiento integral.



Figura 28. Elaboración de dulces de algarrobina (mezquite).

V.2. Proceso de evaluación

Evaluar el impacto de cualquier acción de reconversión productiva centrada en el mezquite es una actividad ineludible que debe ser realizada por parte de quienes asuman el ejercicio de una o varias estrategias particulares para poder valorar los resultados y verdaderos alcances de la estrategia.

Pero esto no puede darse sin la debida instrumentación de un proceso de seguimiento y control puntual de las acciones realizadas. Por eso la evaluación de impacto sólo es posible si ésta se prevé y define de antemano; es decir en el momento de diseñar el proyecto de reconversión.

Ahora bien el proyecto mismo supone la elaboración de un diagnóstico inicial que representa el sustento teórico o de conocimiento de la realidad que se pretende transformar, a la vez que el punto de partida o las condiciones iniciales (que algunos llaman línea cero) para la evaluación.

La evaluación a su vez no es posible llevarla a cabo tanto en su dimensión cuantitativa como cualitativa si carece de dos herramientas indispensables para ello. Es decir si carece de parámetros e indicadores de medición.

V.2.1. Parámetros.

Los parámetros son unidades de medida y por tanto convenciones sociales. Referentes de medición cuantitativa o cualitativa que en el proceso de evaluación están perfectamente delimitados; por tanto, son referencias previas, concretas, unívocas e inequívocas para dar cuenta de magnitudes, cantidades, intensidades, variaciones, distancias, profundidades, capacidades, volúmenes, competencias, actividades, resistencias, actitudes y demás aspectos o manifestaciones de la realidad que pretendamos medir, explicar y validar.

Los parámetros son la unidad de medida de nuestras acciones, la base para la evaluación de la eficacia, la eficiencia y el impacto de programas y proyectos (De la Mora C.C. y De la Mora M.L., 2010).

V.2.2. Indicadores.

Al igual que los parámetros, los indicadores son herramientas de medición, indispensables en lo que concierne a los aspectos de eficiencia, eficacia e impacto.

Los indicadores son señales, evidencias unívocas e inequívocas de un resultado que no aparece como evidente en sí mismo y que muchas veces ni siquiera se ha podido plantear como una meta concreta, sino a lo sumo como un objetivo específico.

En lo que toca a los resultados de impacto resulta prácticamente imposible establecer metas concretas, por lo que es necesario diseñar objetivos específicos cuidando de acotarlos con indicadores precisos para hacer viable su validación.

Cada parámetro para efecto de ser evaluado requiere de uno o varios indicadores que permitan determinar la medida en que estos parámetros se han podido realizar; tanto en lo que hace a sus aspectos cuantitativos como cualitativos (De la Mora C.C. y De la Mora M.L., 2010).

En la presente tesis se realiza un ejercicio que pueda servir como referente programático para el diseño de parámetros e indicadores del impacto ambiental y socioeconómico que los diferentes proyectos estructurados conforme a la estrategia de reconversión productiva centrada en el mezquite, pretendan ser desarrollados en la microcuenca Cerrito de San Pablo o en otra microcuenca de la región.

ID	Parámetros	Indicadores	Aspectos	Inicial	Actual	Observaciones
01	Vegetación	Plantas nativas	Cuáles			
			Cuántas			
			Condición			
02	Fauna	Aves	Cuáles			
			Cuántas			
			Condición			
		Mamíferos	Cuáles			
			Cuántos			
			Condición			
		Reptiles	Cuáles			
			Cuántos			
			Condición			
		Anfibios	Cuáles			
			Cuántos			
			Condición			
		Insectos	Cuáles			
			Cuántos			
			Condición			
03	Suelo	Erosión	Grado			
		Formación	Cantidad			
		Calidad	Textura			
			Estructura			
			Fertilidad			
		Dureza	Permeabilidad			
			Capacidad de Carga			
04	Clima	Temperatura	Grado			
05	Humedad	Retención	Infiltración			
06	Agua	Ríos	Volumen			
			Calidad			
		Depósitos	Volumen			
		Manantiales	Volumen			
			Calidad			
		Pozos	Volumen			
			Calidad			

Cuadro 2. Evaluación de impacto ambiental

ID	Parámetros	Indicadores	Aspectos	Inicial	Actual	Observaciones		
01	Producción nativa *	Leña	Cantidad					
			Calidad					
		Tunas	Cantidad					
			Calidad					
		Nopales	Cantidad					
			Calidad					
		Vaina de Mezquite	Cantidad					
			Calidad					
		Pastura	Cantidad					
			Calidad					
		Caza	Cantidad					
			Calidad					
		Pesca	Cantidad					
			Calidad					
		Otras	Cantidad					
			Calidad					
		02	Producción establecida	Cultivos	Cantidad			
					Calidad			
Árboles	Cantidad							
	Calidad							
Pastizales	Cantidad							
	Calidad							
Ganado	Cantidad							
	Calidad							
				Industrialización	Cantidad			
					Calidad			

Cuadro 3. Evaluación del impacto socioeconómico

* En caso de aprovechamiento: Se pueden agregar dos aspectos más, el de temporada y el de valor aproximado de comercialización y/o consumo.

	Bordos	Terrazas	Tinas ciegas	Barreras	Cerco vivo	Otras
Tipo						
Función						
Calidad						
Cantidad						

Cuadro 4. Obras de conservación de suelo y agua

CAPÍTULO VI. Metodología para la movilización y participación activa de la población de la microcuenca sujeto-objeto de esta propuesta.

La movilización social y la participación activa y consciente de la población son estrategias indispensables en el impulso de cualesquier proyecto socioeconómico y cultural que se proponga impulsar el desarrollo sustentable de manera consistente.

En sobradas ocasiones la experiencia ha puesto en evidencia que no es suficiente que un proyecto contemple en su diseño y desarrollo la viabilidad financiera, técnica, política y ecológica, para garantizar su gestión consecuente. Se requiere, además, como condición indispensable, que sea social y culturalmente viable. Es decir, que cuente con el conocimiento y el interés de la población que se considera el Sujeto Social del mismo y que además, se corresponda con los intereses, necesidades y características identitarias del grupo social del que se trate.

Cuando ya se ha podido fundamentar con suficiencia dicha viabilidad sociocultural, sin embargo, se está a mitad del camino; la otra tarea estratégica consiste en diseñar y ejecutar la metodología adecuada para lograr la convocatoria, la participación y la acción crítica consecuente y consistente del Sujeto Social.

En efecto la metodología de la promoción sociocultural es el andamiaje que soporta y permite detonar los procesos de toma de conciencia, capacitación, asesoría, comunicación, organización e integración comunitaria que garantizan el logro de los objetivos y el sentido último de cualquier proyecto.

No hay, desde luego, una sola metodología que haya sido validada en la práctica social, por su eficacia, eficiencia e impacto como la única, o la mejor. En la experiencia social de esta región, como en todo el país, se han gestado y aplicado una gran diversidad de metodologías para la gestión del desarrollo.

Dado el carácter y propósito de esta tesis, importa destacar, a partir de la documentación de experiencias puntuales de trabajo promocional en la zona, los

contenidos metodológicos centrales y comunes a lo que constituyen tres vertientes metodológicas diversas pero convergentes, de alto impacto y gran significación en la perspectiva que se ha trazado.

VI.1 Experiencias de las organizaciones sociales en la promoción del desarrollo comunitario sustentable.

VI.1.1 Tierra Vegetación y Miel (S. de S.S.) de 1977 a 2006.

La Sociedad de Solidaridad Social *Tierra Vegetación y Miel*, es, posiblemente el proyecto de la sociedad, de mayor significancia en el norte del estado de Guanajuato, como precursor de una visión del desarrollo comunitario sustentable.

Sus orígenes se remontan a principios de los años setenta, cuando un pequeño grupo de productores campesinos ven en la apicultura una alternativa económica rentable y viable.

Visualizan, en primera instancia, la importancia de la miel de abeja para la alimentación de sus familias. Se capacitan, intercambiando experiencias con otros productores, de la región, del país y de otros países, por medio de libros, manuales y folletos, pero sobre todo en la acción directa y concreta.

En 1990, juntamente con otros productores apícolas de Silao, Irapuato y Dolores Hidalgo constituyen legalmente la S. de S. S.

Convertidos en verdaderos gestores de su pequeña empresa apícola, se van abriendo espacios de vinculación e intercambio con otros pequeños productores de la zona y con una actitud solidaria y receptiva buscan en experiencias de otros sectores sociales, movimientos políticos y socioculturales, instancias educativas e instituciones de gobierno, los recursos y la capacitación técnica especializada que enriquece su visión estratégica, su metodología de trabajo y el conocimiento histórico y concreto de la problemática del desarrollo en toda la región.

En todo ese proceso que les permite consolidarse a lo largo de casi treinta años, van ensayando, a la par que las formas productivas y organizativas más eficientes,

la innovación tecnológica y el diseño de estrategias de promoción y movilización social a partir de una praxis significativa y holística.

En 1990 la Sociedad da un salto cualitativo al asociarse con el Centro Regional de Estudios Ecológicos y Sociales A.C. (CREESAC), cuya acción confluía en espacios, temática y problemática común en tanto ambas organizaciones se proponían el desarrollo de la apicultura vinculada de manera sistémica a la recuperación del medio ambiente y al impulso de programas de capacitación , asesoría y apoyo a la población rural para el conocimiento, la defensa y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En efecto, si bien los productores y familias de *Tierra Vegetación y Miel* tenían como objeto de trabajo la producción y venta de miel, polen y material apícola, su experiencia y conocimiento les permitió comprender que la apicultura por sí misma, sin la conservación de los suelos, el agua y la flora, no tenía posibilidades de desarrollo al mediano y largo plazo. De ahí que la sociedad se dio a la tarea de rehabilitar algunos terrenos erosionados, propiedad de los socios, con obras de conservación de suelo y agua, reforestación y rehabilitación de mezquites y otras especies nativas importantes.

Y ambas organizaciones (CREESAC Y la S de S. S.) concibieron, diseñaron e impulsaron un proyecto que tendría un significado inédito en el movimiento regional a favor de la sustentabilidad, conocido como la *Primera Campaña Regional en Defensa del Mezquite*, que por su amplia cobertura (Jalisco, Querétaro, Guanajuato, Ciudad de México y Michoacán), su permanencia, multiplicación e impacto constituye un referente obligado de cualesquier propuesta seria de desarrollo viable y consistente en esta región del país.

El significado y la importancia mayor de esta Campaña radican, sin duda, en la visión del desarrollo que, de entrada, enfrentaba prácticas obsoletas y proponía nuevos paradigmas para la promoción del desarrollo socioeconómico y cultural.

Reivindicaba al mezquite como el eje del desarrollo y como símbolo de la resistencia de la naturaleza, de los pueblos indígenas y campesinos en el semiárido guanajuatense.

Denunciaba el carácter depredador e inhumano del modelo actual de desarrollo impuesto por el gran capital y auspiciado por los gobiernos y convocaba a la población, mediante propuestas de acción directa y concreta a la defensa del mezquite, fuente de riqueza social y patrimonio ecológico, económico y cultural de los pueblos campesinos e indígenas de la región.

A partir de la creación de un Comité Regional de la Campaña y de un Plan de Acción Común de todos sus integrantes se diseñaron y realizaron talleres para la construcción de bordos, tinas ciegas y terrazas; concursos de gráficos, literatura, teatro y música, eventos artísticos, conferencias, exposiciones, seminarios, encuentros, foros, jornadas de recuperación e intercambio de experiencias, de limpia y poda de mezquites y demás plantas nativas; establecimiento de viveros, promoción de estufas ahorradoras de leña y excusados secos; festivales, generación y multiplicación de apiarios; capacitación teórico práctica a técnicos, profesores, promotores, estudiantes y campesinos; elaboración y difusión de materiales didácticos y documentales; creación de un Centro Campesino de Capacitación (C.C.C.) en Huimilpan Qro., precursor del ahora *Centro Regional de Capacitación del Agua, Las Yervas* (Fundación de Apoyo Infantil, Guanajuato A.C.) en Dolores Hidalgo.

Importa subrayar y destacar los tres ejes metodológicos de la campaña, que sin duda constituyen un aporte central a este enfoque de acción:

- 1.- La investigación, elaboración y difusión de los contenidos esenciales de la propuesta que le permita sustentarse científicamente y le sean adecuados y atractivos a la población.

2.- La convocatoria amplia que se exprese en compromisos de movilización y participación concreta y permanente.

3.- La demostración en la acción misma de que los grupos sociales cuentan con la capacidad, las alternativas y los recursos indispensables para defender y aprovechar sustentablemente y de forma autogestiva su patrimonio natural y sociocultural.⁷

VI.1.2. Fundación de Apoyo Infantil (FAI, Guanajuato A.C) de 1989 a la fecha.

La experiencia de FAI en la microcuenca del Río Éxtoraz a la entrada de la sierra gorda constituye un referente metodológico particularmente significativo por el enfoque, las estrategias y los contenidos para la presente tesis.

El método de trabajo parte de considerar que la posibilidad real de mejorar la economía rural y la calidad de vida de las comunidades requiere atacar de fondo su problemática socioeconómica y cultural y que esto no se logra sólo perforando pozos o consiguiendo créditos e inversiones sino a partir de reconstruir la base de toda economía: los recursos naturales y las condiciones sociales para que los proyectos económicos tengan perspectiva a mediano y largo plazo.

En esa experiencia la estrategia general impulsada en este proyecto avanza por dos ejes sustantivos; a saber, la creación de la base material y social indispensables para el impulso de un plan general de desarrollo de la Congregación de Cieneguilla a partir de la rehabilitación de la cuenca hidrográfica y la recreación de las formas solidarias autogestivas de organización social para la producción, la creación cultural y la convivencia.

En el primer eje los contenidos se centran en la realización de obras de conservación de suelo y agua, la rehabilitación de especies vegetales, el uso de

⁷Obtenido de: Tierra Vegetación y Miel S de S.S. Centro Regional de Estudios Ecológicos y Sociales A.C., 1989. Primera Campaña Regional en Defensa del Mezquite. Datos sin publicar.

tecnologías alternativas para el ahorro de energía y el control y eliminación de las fuentes de contaminación ambiental.

En el segundo eje se impulsó la conformación de una Instancia Regional de Coordinación y Representación Intercomunitaria que desarrolló un trabajo de autodiagnóstico con la participación de 11 comunidades a través de un proceso de investigación participativa (recorridos de campo, asambleas, talleres y reuniones de información y análisis, elaboración del proyecto general y difusión amplia del proyecto y del plan).

Ahora bien, simultáneo al proceso de autodiagnóstico se realizaron acciones llamadas “emergentes” como talleres de nutrición-salud, botiquines comunitarios, reforestaciones, huertos familiares, sanitarios secos, limpia y poda de especies nativas, etc.

Lo innovador de este proceso es:

- a) El autodiagnóstico que logró involucrar al 60% de la población de las 11 comunidades.
- b) La movilización de la comunidad en acciones concretas a la vez que reflexionan y analizan su situación general desde su cultura y retomando el respeto a la naturaleza sin posiciones conservacionistas.
- c) La vinculación de la problemática ecológica al proceso educativo a partir de niños y jóvenes fomentando el acercamiento y la cooperación entre generaciones (ancianos, adultos, jóvenes y niños).

De estas dos experiencias se fue construyendo, con la participación de los técnicos, promotores y gestores del desarrollo comunitario sustentable el cuerpo de principios, el marco teórico general y los ejes metodológicos sustantivos del trabajo desde y con las comunidades de la región para incidir en las condiciones del deterioro ambiental, la crisis económica y la desintegración social.

Igualmente se gestaron nuevas organizaciones de la sociedad civil como Raíces Tecnologías Alternativas A.C., MOMO Consultoría Integral A.C. y la Asociación

Ganadera Local del Norte de Guanajuato que le han dado continuidad a los proyectos mencionados y han enriquecido la metodología con nuevos aportes.⁸

VI.2. Metodología de la promoción profesional

El trabajo profesional de la promoción del desarrollo social se realiza de diferentes maneras en nuestro país y en el mundo. No se pretende aquí desarrollar un manual o un libro sobre el tema. Solamente se quiere puntualizar de manera específica las diferentes fases o momentos de la gestión de cualquier propuesta de acción comunitaria, a partir de la sistematización que de la experiencia de la S. de S.S. Tierra Vegetación y Miel y FAI Guanajuato A.C., se pueden inferir.

1. Etapa previa. Comprende desde que se elabora la propuesta hasta que se entra a las comunidades a presentarla (aproximadamente un año de trabajo) puesto que implica la elaboración de la propuesta, la negociación y el estudio de campo.
2. Etapa inicial. Desde la entrada a las comunidades hasta que un grupo representativo elabora y define su propio proyecto (dos años si ya existe una experiencia previa de organización y participación social y política y algún grupo organizado).
3. Etapa de autogestión. Desde que asume la conformación de la organización propia hasta que se realiza el proyecto de manera permanente y autogestiva (a partir del tercer año).
4. Etapa de consolidación. Cuando la organización social está plenamente integrada, legalmente constituida y asume y promueve de manera autogestiva su proyecto y empieza a generar recursos propios a través de su trabajo.
5. Etapa de autonomía. A partir de que la organización ya es autogestiva hasta que inicia la autosuficiencia.

Es importante tomar en cuenta que estas etapas no se desarrollan de manera lineal y consecutiva, sino que los contenidos de todas están presentes desde el

⁸Obtenido de: FAI, Guanajuato A.C., 1994. Proyecto de Rehabilitación de la cuenca Hidrográfica de la Congregación de San Ildelfonso de Cieneguilla, municipio de Tierra Blanca, Guanajuato. Datos sin publicar

inicio del proceso y se va avanzando de acuerdo a las condiciones de los grupos y del tipo de proyectos. De igual manera los tiempos planteados para la realización de cada etapa son de carácter general y de ninguna manera representan tiempos definitorios.

VI.3. Proceso de promoción y gestión de la participación social en la microcuenca Cerrito de San Pablo.

Es necesario subrayar la importancia y necesidad de vincular la tarea de elaboración y redacción de una tesis como ésta, a un proceso concreto de vida y trabajo en alguna o algunas poblaciones del semiárido guanajuatense, delimitadas en un área precisa geopolítica, ambiental, socioeconómica y cultural que para el caso lo constituye la microcuenca llamada Cerrito de San Pablo, cuyas características garanticen la pertinencia y correspondencia de la realidad con las premisas y conclusiones de la tesis. No es de ninguna manera un ejercicio de investigación o diagnóstico, sino de precisión y ratificación de las evidencias que le den fundamento concreto y justifiquen la pertinencia y viabilidad de la estrategia de reconversión productiva centrada en el mezquite, que la misma tesis postula.

La primer tarea fue la de elegir un espacio adecuado, dentro de la región comprendida en la Subcuenca Alta del Río Laja. Una microcuenca representativa que tuviera a la vez las características típicas de la vegetación nativa, áreas de cultivo de riego, áreas temporaleras, zonas erosionadas y con deterioro ambiental, diversidad en el uso y propiedad del suelo, ruralidad, la disposición y el interés de autoridades y población en apoyar y apoyarse a la vez, en las líneas de acción, participación social y transformación que esta tesis ofrece.

Así pues se definió como adecuada y factible la llamada microcuenca Cerrito de San Pablo.

Primeramente se desarrolla lo relativo al acercamiento con las personas de las poblaciones que se encuentran dentro de la microcuenca de estudio, las dos

comunidades principales ubicadas en dos ejidos diferentes cuyos nombres son: Cerrito de San Pablo y Rioyos.

Se inició con la presentación a las personas a cargo de las autoridades comunitarias, que son mujeres en ambas comunidades, quienes desarrollan el cargo de delegadas. Debido a que ambas localidades pertenecen al régimen ejidal también se hizo la presentación con los presidentes de los dos comisariados ejidales.

En la comunidad Cerrito de San Pablo se habló con la delegada municipal, la señora Margarita Padrón Soto: me presenté y le expuse la propuesta de tesis en la microcuenca donde se encuentra la población. Por su parte se dio la apertura para llevar a cabo la tesis, al igual que el compromiso de realizar las convocatorias necesarias a las personas que estén interesadas en participar activamente con las propuestas de acción, capacitación y trabajo.

La misma delegada me presentó con el presidente del comisariado ejidal, el señor Bernardo Soto, quien también manifestó su apertura y disposición para llevar a cabo la propuesta que se le hizo.

En la comunidad de Rioyos me presenté con el presidente del comisariado ejidal, el señor Matilde Palacios, a quien se le explicó la propuesta de tesis que se está desarrollando en su comunidad y en la comunidad vecina Cerrito de San Pablo. Él, al igual que algunos ejidatarios, están interesados en llevar a cabo plantaciones de mezquites en las tierras en las que ya no se siembra nada o en las cabeceras de las que sí están siendo aprovechadas; pues considera muy importante la preservación, el cuidado y el manejo de este árbol en la comunidad.

La señora Balbina Soto que es la delegada de esta población, expresó su disposición y apertura para poder desarrollar el trabajo que, si bien lo postula la tesis, ella lo ve totalmente adecuado y posible para su comunidad: comentó además, que el ambiente en la comunidad es muy seguro, con niveles muy bajos de vandalismo; señaló que los jóvenes son muy respetuosos.

Con todas las personas que conforman parte de las autoridades comunitarias y ejidales, se hizo el acuerdo de llevar a cabo en posteriores días una asamblea general, ahora sí con la gente interesada en escuchar la propuesta de tesis.

Las reuniones y asambleas en la comunidad de Cerrito de San Pablo se han estado llevando a cabo en la casa ejidal y en la comunidad de Rioyos en el atrio de la iglesia y en la casa de la delegada.

En Cerrito de San Pablo se abrió un espacio dentro de la reunión mensual donde se tratan asuntos en general, para explicar el interés en realizar esta tesis en su comunidad y para establecer los compromisos de mi parte, así como las peticiones de participación y apoyo para ellos.

En Rioyos también se hizo la convocatoria para presentar ante las personas interesadas la propuesta de la tesis.

En ambas comunidades se explicó la importancia de su microcuenca en relación a la reconversión productiva de las tierras que ya no son aprovechadas, que se encuentran abandonadas, que ya no son productivas, o en aquellas donde las personas estén dispuestas a plantar algunos mezquites en los contornos de las mismas. También se les habló de la importancia que tiene la microcuenca donde habitan, puesto que río abajo se encuentra la Presa Peñuelitas, en una microcuenca vecina, por lo que es muy importante mantener su microcuenca en buenas condiciones ya que las prácticas que se realicen en ella van a tener consecuencias en perjuicio o en beneficio de la presa, de donde se abastece el agua para el riego de los cultivos de la mayoría de las familias de estas comunidades.

Por otro lado, se preguntó a los actores principales cuál es el aprovechamiento que se le da al mezquite en la zona donde aún prevalece en mayor cantidad y

contestaron que la utilidad principal es aprovechar la leña para cocinar dentro de las viviendas. Se hizo mención a que en las localidades de la zona hay muchas carpinterías que aprovechan el mezquite para hacer muebles pero que esto es perjudicial porque se hace de manera irracional, ya que cuando se corta el árbol, se pierde totalmente; es decir, no hay un manejo sustentable del recurso y poco a poco se va acabando el bosque que aún queda.

Se explicó que el mezquite es un árbol multipropósito y que todas sus partes son susceptibles de aprovecharse: Además de la leña y la madera que es considerada fina, para hacer muebles y parquet, tenemos las flores que son muy apreciadas para el desarrollo de proyectos apícolas, las hojas como forraje para los animales y como medicina, las vainas como alimento para el ganado y alimentación humana, etc.

Se les compartió que hay registros documentales que en lugares como Piura, Perú, en la región Norte, las personas que manejan su bosque de algarrobo (mezquite) elaboran con las vainas productos comestibles, tales como *algarrobina*, que es un extracto acuoso concentrado de los azúcares de la vaina con la que se hacen dulces y natillas, sucedáneo de café y con la vaina molida se hace harina para la elaboración de pan, pasteles y galletas.

Por otro lado, se destacó, la importancia ecológica que el mezquite tiene dentro de los ecosistemas semiáridos, por sus características radicales que permiten la filtración de agua al subsuelo, por su gran capacidad para formar suelo y detener la erosión, por la sombra tan fresca que nos otorga y por proveer de casa y alimento a una gran cantidad de mamíferos y aves.

Sin embargo, comentan las personas de la microcuenca que lamentablemente ya no se le da el valor que antes se le daba a esta planta y eso en parte se debe a que no se sabe cómo aprovechar este recurso sin depredarlo: como lo hacen las personas que cortan totalmente el árbol para hacer muebles.

Señalan que en el año 2011 en la comunidad de Cerrito de San Pablo por conducto de las maestras del jardín de niños se contrató a un especialista en limpia y poda de mezquites y huizaches para una capacitación a los padres de familia para atender los mezquites que tienen alguna plaga; principalmente el paixtle, pero que después que se terminó la capacitación las personas ya no dieron seguimiento a esa actividad.

Se piensa, como la presente tesis lo propone, que es indispensable una labor más amplia de capacitación y de trabajo con quienes estén interesados en hacer un buen manejo y aprovechamiento de sus mezquites.

Asimismo algunas señoras aún recuerdan que comían vainas de mezquite cuando eran niñas, o cuando tomaban atole, hecho en sus casas, también de la vaina. Porque en su niñez no había ni tiendas de abarrotes como ahora las hay, ni dinero para comprar golosinas y el mezquite por su sabor era el equivalente a un dulce. También comentan que saben preparar el atole, para lo que se agendó con ellas una fecha para aprender a prepararlo.

Se recordó que en estas comunidades como en muchas otras del municipio de Dolores Hidalgo se da el fenómeno de la migración a los Estados Unidos de América, principalmente de jóvenes, que al ver la poca oferta laboral deciden arriesgarse a salir de la comunidad en busca de empleo *al norte*. Aunque hay familias enteras que han emigrado también.

Esto nos hizo reflexionar entre todos que en estas comunidades es necesaria y posible la implementación de alternativas de desarrollo económico como lo es la reconversión productiva tomando al mezquite como eje, ya que es característico de la zona y a la vez, a partir de él se pueden generar proyectos específicos en los que los pobladores de la microcuenca puedan obtener una ganancia económica y así disminuir la migración de una parte de la población en estas comunidades.



Figura 29. Reuniones con las participantes en la Microcuenca

VI.4. Formación de promotores y gestores comunitarios

Tratándose, como aquí se propone de formular una tesis que presente estrategias de desarrollo sustentable, viables para un ámbito natural y social determinado, en las condiciones concretas y frente a la problemática que representa el impulso a proyectos y procesos de reconversión productiva centrada en el mezquite, no se puede dejar de lado la necesidad e importancia que tienen todas aquellas personas que han venido jugando históricamente un papel de detonadores y animadores de la participación y de la movilización de las comunidades en la perspectiva de vivir y convivir mejor. Nos referimos a los promotores y a las promotoras naturales; que son personas surgidas de la comunidad y comprometidas con las mejores causas, los intereses mayoritarios y que trabajan todos los días, con salario o sin él, en la promoción y gestión de los sueños comunitarios.

No hay comunidad sin proyecto común de desarrollo, ni proyecto sin promotor. De ahí que la metodología para el impulso de la movilización, la capacitación y la integración de las comunidades y la gestión de sus proyectos requiera necesariamente de promotores y promotoras aceptados y reconocidos por las propias comunidades como personas honestas y con disposición de servicio; sin embargo no es suficiente para llevar a buen término un proyecto y un proceso social de esta naturaleza con la buena voluntad y el compromiso.

Se requiere también de la capacitación y profesionalización del trabajo del promotor comunitario, de tal manera que pueda aportar aquella información científica y tecnológica que permita la viabilidad y sustentabilidad de una propuesta de desarrollo alternativa.

Por eso mismo el diseño metodológico del proyecto que se está elaborando junto con las comunidades parte de ubicar a este tipo de personas, nuclearlas en equipos de trabajo, buscar de manera conjunta los recursos para detonar dos propuestas piloto de transformación y aprovechamiento de la vaina del mezquite que generen el interés y la participación amplia a la vez que las promotoras comunitarias (en este caso) se capacitan haciendo; comprenden y asumen su papel y los contenidos técnicos, económicos, ecológicos y sociales de la propuesta.

VI.5. Lineamientos para integrar el núcleo promotor

Para conformar estos dos núcleos promotores, constituidos en principio con la participación de 20 mujeres de las dos comunidades, se han manejado una serie de criterios básicos, que permitan garantizar en lo posible que estos núcleos no se constituyan en elementos de división, de fortalecimiento de protagonismos y de posiciones sectarias. Todo lo contrario.

Así, se pueden señalar como criterios y características de participación:

1. El carácter piloto de la experiencia
2. La importancia de que sean modelos replicables en las propias comunidades, en la zona y en toda la región.
3. El carácter abierto para la inclusión de personas que tengan el interés y la integridad indispensables para participar.
4. La distribución equitativa del trabajo y los beneficios
5. La disposición de los grupos para capacitarse y a su vez promover la capacitación.

VI.6. Participación y movilización social

Seguramente en la experiencia que las organizaciones de la Sociedad Civil, las comunidades y las instituciones de todo tipo que pretenden impulsar propuestas de desarrollo alternativo al modelo hegemónico capitalista, se han topado con el reto más importante, la piedra de toque de toda promoción ¿Cómo hacer para que los grupos humanos con los que se trabaja, que están dispersos, divididos y desarticulados se decidan a participar activamente, a aportar su tiempo, su trabajo y sus recursos para alcanzar lo que a veces parece una utopía?

Encontrar la clave que anime a las sociedades a participar y las ponga en movimiento de manera crítica y permanente es lo que se llama movilización y participación social. Sin la cual no es viable la construcción del sujeto social o comunidad que haga suyo el sueño y se realice en él.

Quienes asuman la visión y la estrategia de la reconversión productiva centrada en el mezquite como promotores y gestores de la misma tendrán que ir buscando los medios, los caminos y las mejores formas para lograr la movilización y la participación amplia de todas las personas que habitan en esta microcuenca: sean niños, jóvenes, adultos, ancianos; ejidatarios o pequeños propietarios, asalariados, comuneros, hombres y mujeres sin distinción de credos, ni filiación política.

CAPÍTULO VII. Marco jurídico y programas institucionales como referentes y apoyos para los proyectos particulares de reconversión productiva con el mezquite como eje.

VII.1. Marco Jurídico

En una tesis como ésta que propone una visión holística y sustentable del desarrollo; que plantea además estrategias de reconversión productiva viables al menos para grandes extensiones del semiárido guanajuatense, resulta imprescindible referenciar y sustentar la propuesta en el marco jurídico que establece y regula en nuestro país los principios, criterios, normas y líneas de acción para tales propósitos. De ahí pues la necesidad de explicitar y puntualizar los principales ordenamientos de carácter legal, así como los lineamientos programáticos que el Estado mexicano ha venido configurando para enmarcar el desarrollo del país.

VII.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Como un derecho fundamental la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4, párrafo quinto, señala que:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a ese derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. (Reformado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 2012)

Es muy claro lo que la Constitución establece como garantía fundamental para la salud y el bienestar de toda la población ya que sin un ambiente sano no es posible hablar de desarrollo y bienestar.

VII.1.2 Ley de Aguas Nacionales (LAN)

En la Ley de Aguas Nacionales podemos encontrar perfectamente acotados conceptos tales como: Acuífero, Aguas del Subsuelo, Aguas Residuales,

Aprovechamiento, Capacidad de Carga, Cauce de una Corriente, Cárcava o Canal, Gestión del Agua, Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Humedales, Cuenca Hidrológica, Región Hidrológica, Región Hidrológico-Administrativa, Desarrollo Sustentable, Programa Nacional Hídrico, Programa Hídrico de la Cuenca, Ribera o Zona Federal, Río, Servicios Ambientales, Vaso de Lago, Laguna o Estero, Zona de Protección, Zona Reglamentada, Zona de Reserva, Zona de Veda, entre otros conceptos cuyas características especifica la ley, delimitando su uso.

Acudir a los conceptos anteriores tal y como los legisladores los han elaborado, permite manejar de forma unívoca e inequívoca muchos de los términos que en la academia tienen otras acepciones, pero que para efectos de gestión financiera y/o de apoyos y servicios en los programas institucionales están perfectamente enmarcados por la propia ley.

VII.1.3. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA

Es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo que a restauración y preservación del equilibrio ecológico se refiere y a la protección del ambiente, con el objeto de propiciar el desarrollo sustentable, garantizando el derecho de todos a vivir en un medio ambiente adecuado a su desarrollo, salud y bienestar. Define los principios de política ambiental y los instrumentos para su aplicación, que, desde luego, deberán constituir en sí mismos, otros tantos contenidos de estudio para los estudiosos de las cuencas en México y por consiguiente en el manejo sustentable de los recursos naturales.

Ahora bien para efectos de esta tesis la LGEEPA representa un marco normativo que permite darle fundamento y cauce a la reconversión productiva de terrenos con altos niveles de degradación que hoy por hoy representan un reto histórico para propiciar el desarrollo sustentable y la suficiencia alimentaria del país.

Al igual que en la LAN, también en esta ley se acotan algunos conceptos básicos para su correcto entendimiento, que desde luego deberán de formar parte del

código de lectura del marco jurídico, a la luz del cual se habrán de revisar las tácticas y estrategias de manejo de los recursos.

VII.1.4 Ley General de Cambio Climático

Tiene por objeto:

- Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.
- Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno.
- Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.
- Establecer las bases para la concertación con la sociedad.
- Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Todo eso constituye un andamiaje jurídico que fortalece y sustenta la viabilidad política de la presente tesis.

VII.1.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Su objeto es regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, así como el cultivo, el manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

En el caso del mezquite, que constituye un recurso forestal esta ley aplica de manera directa.

VII.1.6. Ley agraria

Debido a que las comunidades que se encuentran dentro de la microcuenca, objeto de esta tesis, pertenecen al régimen ejidal, es que se propone como marco jurídico de referencia a la ley agraria. Ésta es el ordenamiento mediante el cual se restituyeron las tierras y las aguas a los pueblos y comunidades de todo el territorio nacional. Con esta ley los campesinos, ejidatarios y comuneros tienen acceso al uso y usufructo de la tierra. Asimismo con ella se logró la reivindicación de las luchas agrarias del siglo XIX.

VII.2. Reconversión productiva

Los gobiernos federal y estatales estimularán la reconversión, en términos de estructura productiva sustentable, incorporación de cambios tecnológicos y de procesos que contribuyan a la productividad y competitividad del sector agropecuario, a la seguridad y soberanía alimentarias y al óptimo uso de las tierras mediante apoyos e inversiones complementarias.

El Gobierno Federal, a través de la Secretaría competente, podrá suscribir con los productores, individualmente u organizados, contratos de aprovechamiento sustentable de tierras, definidos regionalmente, buscando privilegiar la integración y la diversificación de las cadenas productivas, generar empleos, agregar valor a las materias primas, revertir el deterioro de los recursos naturales, producir bienes y servicios ambientales, proteger la biodiversidad y el paisaje, respetar la cultura, los usos y costumbres de la población, así como prevenir los desastres naturales. El Gobierno Federal, a su vez, cubrirá el pago convenido por los servicios establecidos en el contrato, evaluará los resultados y solicitará al Congreso de la Unión la autorización de los recursos presupuestales indispensables para su ejecución (Art. 53, Ley de Desarrollo Rural Sustentable LDRS).

Como puede advertirse en la referencia anterior la reconversión productiva tiene un peso importante para las políticas de desarrollo del país y en la coyuntura del cambio climático lo tendrá cada vez más.

El Estado creará los instrumentos de política que aseguren alternativas para las unidades de producción o las ramas del campo que vayan quedando rezagadas o excluidas del desarrollo. Para ello tendrán preferencia las actividades económicas que preserven el equilibrio de los agroecosistemas (Art. 54, LDRS).

Los apoyos para el cambio de la estructura productiva tendrán como propósitos:

- I. Responder eficientemente a la demanda nacional de productos básicos y estratégicos para la planta industrial nacional;
- II. Atender a las exigencias del mercado interno y externo, para aprovechar las oportunidades de producción que representen mejores opciones de capitalización e ingreso;
- III. Fomentar el uso eficiente de las tierras de acuerdo con las condiciones agroambientales, y disponibilidad de agua y otros elementos para la producción;
- IV. Estimular la producción que implique un elevado potencial en la generación de empleos locales;
- V. Reorientar el uso del suelo cuando existan niveles altos de erosión o impacto negativo sobre los ecosistemas;
- VI. Promover la adopción de tecnologías que conserven y mejoren la productividad de las tierras, la biodiversidad y los servicios ambientales;
- VII. Incrementar la productividad en regiones con limitantes naturales para la producción, pero con ventajas comparativas que justifiquen la producción bajo condiciones controladas;

VIII. Fomentar la producción hacia productos con oportunidades de exportación y generación de divisas, dando prioridad al abastecimiento nacional de productos considerados estratégicos; y

IX. Fomentar la diversificación productiva y contribuir a las prácticas sustentables de las culturas tradicionales (Art. 55, LDRS)

Se apoyará a los productores y organizaciones económicas para incorporar cambios tecnológicos y de procesos tendientes a:

I. Mejorar los procesos de producción en el medio rural;

II. Desarrollar economías de escala;

III. Adoptar innovaciones tecnológicas;

IV. Conservar y manejar el medio ambiente;

V. Buscar la transformación tecnológica y la adaptación de tecnologías y procesos acordes a la cultura y los recursos naturales de los pueblos indígenas y las comunidades rurales;

VI. Reorganizar y mejorar la eficiencia en el trabajo;

VII. Mejorar la calidad de los productos para su comercialización;

VIII. Usar eficientemente los recursos económicos, naturales y productivos; y

IX. Mejorar la estructura de costos (Art. 56 LDRS).

Los apoyos y la reconversión productiva se acompañarán de los estudios de factibilidad necesarios, procesos de capacitación, educación y fortalecimiento de las habilidades de gestión y organización de los actores sociales involucrados, con el propósito de contribuir en el cambio social y la concepción del uso y manejo sustentable de los recursos naturales.

En las tierras dictaminadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales como frágiles y preferentemente forestales, de acuerdo con lo

establecido en la Ley Forestal y demás ordenamientos aplicables, los apoyos para la reconversión productiva deberán inducir el uso forestal o agroforestal de las tierras o, en su caso, la aplicación de prácticas de restauración y conservación (Art. 57, LDRS)

Para lograr una mayor eficacia en las acciones encaminadas a la reconversión productiva, se apoyarán prioritariamente proyectos que se integren en torno a programas de desarrollo regional y coordinen los esfuerzos de los tres órdenes de gobierno y de los productores (Art. 58, LDRS)

Los apoyos a la reconversión productiva en la actividad agropecuaria y agroindustrial se orientarán a impulsar preferentemente:

I. La constitución de empresas de carácter colectivo y familiar, o que generen empleos locales;

II. El establecimiento de convenios entre industrias y los productores primarios de la región para la adquisición de materias primas;

III. La adopción de tecnologías sustentables ahorradoras de energía; y

IV. La modernización de infraestructura y equipo que eleve su competitividad (Art. 59, LDRS).

VII.3. Programas institucionales de apoyo

El gobierno tiene la obligación de promover que se cuente con el capital necesario para la realización de actividades productivas y de servicios del sector rural, para lo cual establece programas sectoriales, instrumentos y mecanismos financieros que fomenten la inversión de los sectores público, privado y social (Art. 60, LDRS).

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable, señala que el Gobierno Federal, apoyará la capitalización e inversión en el campo con acciones de inversión directa, financiamiento, capital de riesgo, integración de asociaciones en el medio rural y formación de directivos de las empresas sociales y las que contribuyan a la formación de capital humano, social y natural (Art. 67, LDRS)

Existen algunas instituciones cuyo objetivo es el fomento a la productividad en el campo mexicano como el Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (FOCIR), Nacional Financiera (NAFINSA), Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), SAGARPA, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) y Financiera Rural.

Los programas de apoyo para el desarrollo rural que opera la SAGARPA, se encuentran integrados en la llamada Alianza Contigo y se agrupan en las siguientes vertientes: programas base, otros programas de desarrollo rural sustentable y el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) (Carrillo, J y J.L. Mota Villanueva, 2006).

Programas base

Programa de Apoyo a los Proyectos de Inversión Rural (PAPIR)

Programas de Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural (PRODESCA)

Programas de Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural (PROFEMOR)

Otros programas

Programa del Fondo Especial de Apoyo a la Formulación de Estudios y Proyectos para el Desarrollo Rural (PROFEDER)

Otros programas para productores de Bajos Ingresos (OPBI)

Programa del Fondo de Estabilización del Café (PIEC)

Programa de Empleo Temporal (PET)

Programas de Desarrollo Rural Sustentable

Prácticas Sustentables que eviten el uso de fuego en actividades agropecuarias

Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas con sequía recurrente (PIASRE)

Programa Nacional de Microcuencas

Fondo de fomento a los Agronegocios

Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO)

Programas Forestales

La SEMARNAT, a través de la CONAFOR, está obligada a desarrollar y fomentar actividades productivas, de protección, conservación y restauración en materia forestal (Art. 17 LGDFS). Con este objetivo ha creado mecanismos de apoyo para impulsar el desarrollo forestal sustentable, como el programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR), el Programa de Plantaciones Forestales Comerciales (PRODEPLAN), el programa de Reforestación (PRONARE) y el Programa de Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF II), entre otros.

La CONAFOR tiene la obligación de promover y difundir las medidas, programas e instrumentos económicos, pero principalmente, de establecer los mecanismos de asesoría necesarios para acceder a estos instrumentos.

La SEMARNAT debe establecer estímulos fiscales y crear los instrumentos de crédito adecuados para el financiamiento de la actividad forestal, en coordinación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Las promotoras de desarrollo forestal, contempladas por la LGDFS, son las encargadas de la difusión de las políticas de desarrollo forestal y de los apoyos institucionales al sector forestal, de promover la organización de los productores y de los sectores social y privado, así como procurar la oportunidad en la atención a los propietarios, poseedores y titulares de autorizaciones de aprovechamiento forestales (Carrillo, J y J.L. Mota Villanueva, 2006).

CAPÍTULO VIII. La estrategia de Reconversión Productiva.

VIII.1. Estrategia General

El mezquite es un árbol que, como ya se ha visto, ha demostrado por siglos una capacidad de resistencia heroica frente a su depredador natural: el ser humano. Su capacidad de sobrevivir en condiciones de erosión, depredación y cambio climático es evidente.

Sin embargo, y pese a su alto potencial ecológico, económico y sociocultural es, actualmente, poco reconocido y aprovechado por las comunidades campesinas y mucho menos protegido y reproducido.

Tampoco los programas de gobierno, en el ámbito agropecuario y forestal, le han dado la importancia y prioridad que le corresponde y apenas en años recientes, de manera desarticulada y débil, se han establecido algunas restricciones para protegerlo de la tala.

Aunque la problemática mayor que en este momento enfrenta el mezquite en la región, y que es consecuencia del deterioro ambiental generalizado, se debe a la proliferación de plagas como el paixtle y en menor medida el muérdago, que anualmente secan una enorme cantidad de los mejores individuos de la especie; habrá que subrayar que en esta microcuenca, en particular, la tala también constituye una de las principales causas de deforestación del mezquite y por ende de la pérdida de vegetación asociada y biodiversidad en general. Asimismo los gorgojos (*brúquidos*) que atacan la vaina e impiden su reproducción natural, de por sí cada vez más difícil por el creciente proceso de erosión de las tierras donde crece.

Los *brúquidos* de los granos se alimentan de los frutos de las leguminosas, principalmente. De acuerdo con Borrór *et al* (1981), pertenecen a la Familia *Bruchidae* del Orden Coleóptera. Según Metcalf y Flint (1988), se caracterizan por hacer perforaciones a los granos y comienzan su ataque en campo, alimentándose del polen, los pétalos y las hojas (Solorio I.R. *et al.*, 2004).

En la microcuenca cada vez los suelos son más pobres y se dificulta el desarrollo del mezquite, por eso su reproducción es errática y su crecimiento es muy lento y con menos resistencia a plagas y enfermedades.

Por si fuera poco, las pocas plantas que logran germinar y desarrollarse son devoradas aún tiernas, por el ganado mayor y menor que pastorea libremente.

La estrategia de Reconversión Productiva centrada en el mezquite no sólo no puede desconocer y desatender esta problemática, sino que debe considerarla como una constante y establecer medidas concretas para revertirla.

Hablar del mezquite como eje de la reconversión no significa que se pretenda convertir todos los campos en mezquiales, aunque en algunos lugares donde aún persisten los bosques de mezquite, éstos, además de ser protegidos, tendrán que renovarse y ampliarse.

La viabilidad de la estrategia radica justamente en la versatilidad y diversidad de formas y líneas de acción que se adecuen a las características de las diferentes áreas que conforman la microcuenca y a las distintas condiciones, experiencias y expectativas de las unidades productivas familiares, ejidales o empresariales.

Sin embargo, en todas ellas el mezquite contribuye significativamente al restablecimiento de las funciones básicas de la microcuenca donde estas unidades conforman un sistema ecológico único; en tanto que el mezquite puede constituir el elemento detonador para la regeneración y protección de los suelos y la biodiversidad, que ninguna otra especie nativa en la microcuenca puede articular.

VIII.2. Estrategias particulares

VIII.2.1 Estrategia particular 1. Aprovechamiento sustentable e industrialización de la vaina del mezquite.

Esta estrategia en particular pretende demostrar la importancia económica y alimentaria del mezquite, a partir de la recuperación y aprovechamiento de su

vaina, como un alimento de alto valor nutritivo y gran disponibilidad y como una fuente de ingreso económico actualmente desaprovechada. Igualmente la introducción de la limpia y poda como una práctica indispensable para obtener leña, a la vez que se protege y se sana al árbol de las plagas y enfermedades, favoreciendo su crecimiento y floración y contrarrestando la costumbre de cortar el fuste del mezquite cuando aún no está seco.

Conviene subrayar la importancia de que la población rural pueda reconocer que en el mezquite hay una alternativa económica y de alimentación humana y animal que actualmente no visualiza ni valora. Este hecho puede tener consecuencias favorables en tanto cambie la actitud que actualmente se tiene de menosprecio hacia el mezquite y se empiece a valorarlo, reproducirlo y sanearlo.

En relación al valor proteico de la vaina del mezquite se efectuó un estudio en la vaina de *Prosopis laevigata*, especie que predomina en la Microcuenca Cerrito de San Pablo, realizado en los laboratorios de Biotecnología de Alimentos del Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Guanajuato y de Biología de Proteínas del CINVESTAV-IPN, Unidad Irapuato, cuyas determinaciones fueron: a) análisis proximal; b) perfil de aminoácidos; c) valor proteínico relativo (VPR); d) digestibilidad *in vitro*, y e) valor energético.

Los resultados más sobresalientes del análisis proximal fueron 12% de proteína cruda; 52% carbohidratos y 25% de fibra cruda. El perfil de aminoácidos presentó una composición equilibrada con cantidades adecuadas de aminoácidos esenciales. El VPR resultó en 110% y la digestibilidad *in vitro* de 76% similar a otras leguminosas. El valor calórico fue de 353 kcal/100 g de peso seco. Con estos resultados se aprecia un gran potencial en el uso de esta leguminosa en productos de alto valor nutritivo para la alimentación en humanos.

En general los contenidos de proteína son altos, comparados con los de algunas gramíneas como trigo y maíz (10%). Tiene un alto contenido de fibra (25%) mayor que el salvado de trigo que contiene 12-19%, por lo que la vaina entera podría utilizarse en la industria de la panificación.

Por otra parte, los mezquites presentan un alto contenido de grasas y resalta su alto contenido de carbohidratos (50%). Lo que sugiere este gran contenido de azúcares su utilización en la elaboración de dulces y atoles reduciendo la necesidad de agregar edulcorantes (Del Valle *et al.* 1989) citado en Frías H.J.T., *et al.* 2000)

Humedad	3
Cenizas	3
Proteína	12
Grasas	5
Carbohidratos	52
Fibra	25

Cuadro 5. Análisis Químico proximal de frutos de *Prosopis laevigata*.

Aminoácido	% mol	Aminoácido	% mol
A. Aspartico	20.9	Tirosina	2.6
A. Glutamico	13.12	Valina	5.4
Serina	9.4	Metionina	1.0
Glicina	8.5	Cisteína	N.D. ^a
Histidina	2.9	Isoleucina	2.0
Arginina	4.1	Leucina	4.3
Treonina	3.8	fenilalanina	1.7
Alanina	6.9	Lisina	1.4
Prolina	12.1	^a N.D. No determinado	

Cuadro 6. Contenido de aminoácidos en la proteína de la vaina entera (% en mol) de *Prosopis Laevigata*

La vaina entera de *Prosopis laevigata* tiene una composición de aminoácidos bastante equilibrada, contiene aminoácidos esenciales como lisina, valina, leucina, tirosina, fenilalanina, treonina e isoleucina, aunque limitada en aminoácidos azufrados.

Proteína	VPR	% digestibilidad
Mezquite	110.5	76
Caseína+Metionina	107.49	100

Cuadro 7. Valor proteínico relativo (VPR) y digestibilidad *in vitro* de la vaina entera de *Prosopis laevigata*

El valor proteínico relativo VPR fue de 110.5% este es un valor similar al de la albúmina, *caseína+ metionina*, leche en polvo descremada que son muestras que poseen proteínas de buena calidad.

El porcentaje de digestibilidad para la vaina de mezquite se conservó en 76%, lo cual indica que es una proteína de buena digestibilidad.

En cuanto al valor calórico de la vaina de mezquite, éste fue 353 kcal/100 g de materia seca, lo que indica que el mezquite es una buena fuente de energía y proteína.

Todos los resultados anteriores indican que la vaina entera de *Prosopis laevigata* tiene cualidades nutritivas similares a las de otras leguminosas por lo que sugiere un gran potencial de aprovechamiento y uso en productos alimenticios para humanos (Frías H.J.T., *et al.* 2000).

Esta estrategia en el mediano y largo plazo puede generar una conciencia social en relación a la importancia de la planta. Esto permitiría también entender por qué hay que podar y limpiar el mezquite o hasta poder suministrarle los nutrientes que necesite.

La estrategia propone como elemento detonador del interés, la organización y la capacitación comunitaria, el aprovechamiento de la vaina para transformarla en productos de alto valor nutritivo, como son jarabes, dulces, natillas, harina, licores, atole, pinole, la recolecta de material vegetativo seco como combustible (leña).y de material verde como forraje.

Actualmente se promueve en el ejido de Rioyos dentro de la microcuenca Cerrito de San Pablo y en el ejido de Cañajo en San Miguel de Allende, Gto. (Subcuenca específica Támbula-Picachos) un proceso de pilotaje para el aprovechamiento de

la vaina del mezquite en la elaboración de productos alimenticios: jarabes (concentrado de los azúcares de la vaina del mezquite), natillas, dulces, harina para pan y galletas, así como licores, atole y pinole.

El proyecto contempla la organización e integración de un grupo de 10 mujeres en cada comunidad que realicen los trabajos de recolecta, secado, limpia y almacenado de la vaina, que posteriormente se va a procesar en pequeña escala para ir desarrollando, a la par que la producción, el mercado de los productos elaborados.

Desde luego que el interés y la movilización de estos grupos no han sido espontáneos, sino resultado de un trabajo de campo que, como parte de la misma tesis, se fue desarrollando desde noviembre del 2013 a la fecha, a través de visitas domiciliarias, reuniones, asambleas y degustaciones. A la vez que se fueron diseñando de manera conjunta con los dos grupos ambos proyectos y promoviendo su gestión; primero ante la SEDESOL, luego en la SEMARNAT y actualmente ante la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAyR) en el estado de Guanajuato, en el Programa de Impulso a la Mujer en la Economía Rural



Figura 30. Cosecha de mezquite para la elaboración de los productos.

En las dos primeras instancias de gobierno los proyectos no fueron apoyados por razones desconocidas; en la última, es decir en la SDAyR el proyecto benefició a uno de los grupos con recursos para equipamiento y capacitación básica.

Se realizó ya la recolección y almacenamiento de la vaina así como el control del *brúquido que atacó la vaina* y se están realizando algunas pruebas de producción del jarabe en condiciones domésticas y con sus propios recursos.

A partir del mes de diciembre, una vez que se equipe la unidad agroindustrial se iniciará la producción.



Figura 31. Selección y almacenado de la vaina del mezquite.

La forma de trabajo que al interior del grupo que continúa organizado se ha establecido, es solidaria; no están constituidos legalmente, pero cuentan con la asesoría técnica especializada para la organización, la gestión financiera y la comercialización.



Figura 32. Elaboración de productos con la vaina del algarrobo (mezquite) en Piura.

Está claro que esta estrategia tiene un desarrollo incipiente; sin embargo es predecible su viabilidad socioeconómica, y su alto impacto sociocultural, ecológico y económico, si tomamos en cuenta como referente válido la experiencia de las mujeres en Piura que han jugado un papel preponderante en el desarrollo de empresas rurales familiares con estas

características y que actualmente incursionan con sus productos en los mercados no sólo regional y nacional sino también a nivel internacional.⁹

Por lo mismo es de esperarse que la posibilidad de multiplicar estas pequeñas empresas, deje en evidencia ante toda la población de la microcuenca y de otras partes de la región y del país, la importancia estratégica para la economía rural, para la preservación del medio ambiente y para el acceso a una mejor condición alimentaria que el aprovechamiento del mezquite a gran escala puede llegar a tener.

Es deseable que el pilotaje llevado a su buen término convoque a la población en general y particularmente a las instancias comunitarias existentes, como son los hogares, las escuelas, los grupos sociales y las pequeñas empresas comunitarias a replicar el modelo.

Se piensa que la producción actual de vaina es de tal magnitud que puede abastecer a una gran cantidad de pequeñas empresas y que la población cuidaría mejor sus mezquites aprovechando los que ya están en producción en los traspatios, en las calles de las localidades, en las áreas comunes o baldíos, a pie de carretera, en las riberas de arroyos y ríos, entre otros lugares.

Desde el punto de vista de la organicidad y el desarrollo económico, como Sistema-Producto, las pequeñas unidades tendrían que irse articulando, desde el principio, de manera planificada para evitar la competencia desleal, establecer normas y acuerdos de aprovechamiento sustentable, reproducción y protección de la especie, así como la definición de planes de negocio y programas para la compra conjunta de equipo, herramientas e insumos, la comercialización y la gestión colectiva de recursos económicos, asesoría y capacitación especializada.

Y desde luego que el impacto que esta estrategia de reconversión tendría en la zona al mediano y largo plazo sería por sí mismo capaz de revertir las tendencias actuales de crisis económica, degradación y desarticulación social y de elevar los niveles de producción y productividad en toda la microcuenca.

⁹ Ver Capítulo V. Páginas 80 a 85.

VIII.2.2. Estrategia particular 2. Rehabilitación y conservación de las áreas más deterioradas en la microcuenca.

La propagación de la especie *prosopis laevigata* en áreas actualmente deforestadas, donde no es viable la producción agropecuaria, realizando en ellas obras de conservación de suelo y agua y circulando los terrenos para fomentar el crecimiento de la vegetación asociada y el repoblamiento de fauna nativa, así como la limpia, poda, y reforestación constituyen la segunda estrategia.

El 21% ¹⁰ de la superficie total de la microcuenca puede ser destinado a la reforestación con especies nativas, tomando al mezquite como eje de reconversión; en la medida que esto permitiría que alrededor del mezquite se fuera generando suelo y la protección de otras especies vegetales y animales. Esta estrategia sólo se puede implementar si los propietarios de estas tierras, destinadas a la agricultura de temporal, están dispuestos a cambiar el uso y manejo del suelo, puesto que como se ha visto, ya no producen o se encuentran abandonadas; además en los casos donde aún se cultiva maíz y frijol, no les resulta costoso y donde el área dedicada al pastoreo éste es precario e insuficiente para la alimentación del ganado.

También esta estrategia toma en cuenta, que las áreas de cultivo sin riego están ubicadas en llanuras colinosas, y que debido a la deforestación y cambio de uso de suelo están mayormente expuestas a la erosión hídrica y eólica.

Para esta estrategia es indispensable contar con un plan de manejo que involucre a los propietarios que están interesados y establezcan entre ellos un acuerdo o contrato de mediano y largo plazo (al menos de 25 años) en el que se definan los lugares destinados a la reconversión.¹¹

El plan debe también contemplar todas las acciones que son necesarias para hacer viable la estrategia, a saber:

¹⁰ Este 21% corresponde a la suma de las áreas destinadas a la agricultura de temporal y zonas de pastizal natural. Ver mapa de vegetación página 20.

¹¹ Para esta estrategia se cuenta con un respaldo legal muy importante en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, específicamente en lo que a la reconversión productiva se refiere. Ver páginas 104 a 112.

- a) Circulación de los terrenos
- b) Diseño y construcción de obras de conservación de suelo y agua; como son terrazas y tinas ciegas a nivel, así como bordos. En caso de los arroyos y el Río Laja la construcción de presas de gaviones, presitas de una piedra, deflectores y tinajas.
- c) Establecer las barreras rompevientos, principalmente en las áreas en las que se piense intercalar cultivos anuales y/o pastizales con bosque.

Para reforestar se presentan varias posibilidades: la primera es circulando el terreno lo que favorece la regeneración natural; en tanto que ya no hay ganado que destruya los nuevos retoños; la segunda es recolectando y seleccionando los mejores patrones genéticos (semillas de los mejores individuos de la especie) para posteriormente reproducirlos en un vivero y replantar en las zonas definidas.

La tercera posibilidad es cortar ramas de las plantas madre y reproducirlas por esqueje, haciendo las plantaciones en la época de lluvia.

En cuanto a los árboles que ya existen se realizarán jornadas periódicas de limpia y poda, así como de saneamiento de los mismos que sirvan, a la vez que para el mantenimiento y desarrollo de la planta, para obtener leña y forraje para el ganado.

Esta estrategia ya tiene antecedentes, que son la muestra de que en un lapso de 15 años, por lo menos, pueden cambiar totalmente las condiciones de los predios abandonados o improductivos

Si tomamos en cuenta que dentro del municipio de Dolores Hidalgo existen miles de hectáreas en estas condiciones, se puede proyectar, tras un análisis minucioso, cuál sería el impacto en relación a la reversión de los procesos de desertificación, de destrucción de la flora y fauna silvestres, de disfuncionalidad de la subcuenca hidrográfica, de la sobreexplotación del acuífero y de la problemática económica y sociocultural de toda la Subcuenca Alta del Río Laja de sobra diagnosticada.

Las evidencias de todo esto están referidas dentro de esta tesis, en el capítulo V y desde luego que los impulsores de estas experiencias las tienen ampliamente documentadas.¹²

Esta estrategia cada vez tiene dentro de la microcuenca una mayor viabilidad, no sólo en las tierras de temporal sino también en las áreas de riego, a medida que las tierras actualmente cultivadas con riego tienen cada vez más dificultad para disponer de agua suficiente y oportuna de la presa Peñuelitas; y del propio acuífero. La misma problemática del productor lleva al abandono de las parcelas que pueden fácilmente integrarse a la estrategia propuesta.

En cuanto al 20% de la superficie total de la microcuenca, que corresponde a las áreas de mezquiteal desértico, la decisión de circular y proteger en este momento el bosque, acortaría el periodo para alcanzar un aprovechamiento altamente productivo y un manejo adecuado que detenga la tala y regule su uso sustentable.¹³



Figura 33. Bosque de mezquite. Comunidad Cerrito de San Pablo, 2014.

VIII.2.3. Estrategia Particular 3. Manejo integral y sustentable de la producción agropecuaria y forestal en la microcuenca.

La combinación o articulación de barreras de mezquite con áreas de cultivo, con plantaciones comerciales y de forrajes constituyen la tercer estrategia particular.

¹² Ver experiencias predios El Tirado y El Durazno, páginas 71-80

¹³ Ver mapa de vegetación página 20.

En los casos en que el área protegida o señalada como área de reconversión, no es el bosque ni el pastizal, y los productores temporaleros o de riego quieren seguir manteniendo el cultivo de granos, esta estrategia permite ir modificando la tecnología que actualmente se usa y combinando hileras de árboles de mezquite en los contornos de las parcelas y en los bordos de las terrazas y seguir cultivando, maíz, frijol, calabaza y otros cultivos tradicionales con el método de la labranza de conservación y la aplicación de abonos y control de plagas orgánicos. Esto también implica el surcado a nivel y la adaptación de equipo de labranza.

De igual manera se pueden establecer pastos para forrajes con un manejo semiestabulado o estabulado del ganado, ya que el mezquite no compite con ninguna otra especie, por el contrario como se ha señalado fija nitrógeno a los suelos, y además, en el caso de la ganadería, la vaina del mezquite es una fuente importante de proteína y una alternativa para la alimentación del ganado mayor y menor que actualmente en la microcuenca ya casi no se aprovecha.

Por lo mismo el aprovechamiento de la vaina del mezquite en la elaboración de harina es un inmejorable suplemento para la alimentación del ganado y la preservación de las tierras dedicadas al pastoreo. Esto en el caso de la microcuenca representa una posibilidad de echar a andar en lo inmediato en los dos ejidos con una muy baja inversión dos proyectos de fabricación de forraje que representarían un ingreso alternativo en épocas de estiaje, cuando aún no se levantan las cosechas y también sería una forma de inducir el aprovechamiento sustentable y sobre todo el cuidado y la protección de sus bosques de mezquite.

La harina obtenida de las vainas del mezquite se mezcla con maíz molido, alfalfa, zacate, salvado, alfalfa molida, pasta de cacahuate o linaza en una proporción del 20 a 60% del total de la mezcla que se usa para forraje (INE 2007).

Respecto a la calidad de la vaina de mezquite como alimento pecuario, su análisis bromatológico reporta lo siguiente:

Componentes (% sobre peso en base seca)

Muestra	Proteínas (nx6.25)	Grasa Cruda	Ceniza	fibra Cruda	Carbohidratos Totales
Fruto Verde	13.26	2.23	3.88	35.33	80.63
Fruto Maduro	13.35	2.87	3.4	24.73	80.38
Semilla	39.34	4.91	3.61	6.86	52.14
Pericarpio	7.02	2.08	3.62	29.63	87.08

Cuadro 8. Análisis bromatológico de la vaina de mezquite como alimento Pecuario. Fuente INE 2007

En cuanto a las plantaciones comerciales, es recomendable realizarlas en las áreas boscosas dañadas o menos pobladas, diseñando un programa que contemple la ubicación de módulos de reforestación con la metodología adecuada a las diversas características de las áreas que se pretenda reforestar y el destino final de la producción; es decir, que la cantidad de árboles, la distancia entre planta y planta, así como las podas de mantenimiento y desarrollo tendrán que definirse atendiendo a la finalidad de la explotación (producción de vaina, producción de leña y forraje, uso maderable, pago por servicios ambientales y reproducción y venta de plántulas).

En todos los casos es indispensable la elaboración de un plan de negocios que garantice la viabilidad financiera y la estabilidad de los proyectos a mediano y largo plazo.

Para cualquiera que sea la alternativa de bosque comercial se va a requerir contar con un área conexas de vivero y la vinculación permanente a los centros de investigación tecnológica agroforestal que permita a los productores conocer las alternativas para el control biológico de las principales plagas y enfermedades que afectan al mezquite, las técnicas y prácticas para su mejor reproducción y desarrollo, los estudios de suelo y nutrición y el conocimiento de los mercados alternativos.

En el mediano plazo estos módulos pueden constituirse en verdaderas escuelas de investigación, capacitación y divulgación para las comunidades campesinas de la región, principalmente significativas para la niñez y la juventud. Asimismo con un buen plan de manejo algunos de estos espacios se pueden habilitar para el fomento del turismo ecológico.

VIII.2.4. Estrategia particular 4. El mezquite como elemento detonador de la producción apícola en la microcuenca.

La apicultura en sí misma representa una alternativa privilegiada de desarrollo sustentable en esta región, tanto por la importancia que las abejas tienen para la sobrevivencia de la especie humana, como por los beneficios que para la alimentación y la salud nos significa. Ya que es fundamental su papel en la polinización tanto de la flora silvestre como de los cultivos agrícolas y para sostener un eslabón importante de la cadena alimentaria local.

Sin embargo, en la actualidad la apicultura pasa por una crisis de gran intensidad, debido a la creciente depredación del hábitat donde se ubican sus apiarios, el cambio climático y el uso indiscriminado de pesticidas en la agroindustria.

Una de las plantas más importantes para el mantenimiento de la apicultura en esta región, lo es sin duda el mezquite. No sólo porque provee de néctar y polen a las abejas para una producción de miel de primera calidad, sino porque la floración del mezquite se da en épocas de invierno-primavera, cuando aún hay poca floración de otras plantas. Además en las zonas donde abunda el mezquite se reproducen también gran variedad de especies melíferas asociadas a él como son el garambullo, garabatillo, aceitilla, cahualillo, saramago, lampote, palo dulce, santanilla y engordacabras. Como plantas proveedoras de polen además del mezquite tiene gran importancia el árnica y el cahualillo y para la obtención del propoleo el tatalencho, la mariola y el álamo, además del mezquite.¹⁴

Es evidente que el futuro de la apicultura en esta región va íntimamente ligado a la permanencia, desarrollo y protección del mezquite y que significa además en sí misma un motivo económico y ecológico para promover la reconversión productiva centrada en el mezquite en esta microcuenca.

¹⁴ Proyecto para la transformación y comercialización de productos apícolas del grupo la Mezquitada, Dolores Hidalgo, Gto, diciembre de 2008. Momo Consultoría Integral A.C. Datos sin publicar.



Figura 34. Abeja pecoreando en la flor del mezquite y apiario en el predio El Tirado

De alguna manera esta visión es resultado de muchos años de trabajo de productores apícolas que desde los años 70's han promovido la protección de la vegetación nativa en la región del semiárido guanajuatense y particularmente del mezquite, ligado a proyectos de conservación de suelo y agua, rehabilitación de arroyos y ríos, de limpia y poda de especies nativas y de la *Primera Campaña Regional en Defensa del Mezquite*, cuyo impacto sigue vigente en muchas comunidades del norte y noreste del estado de Guanajuato y de otros estados. Su experiencia está ampliamente documentada.

VIII.2.5 Estrategia particular 5. Aprovechamiento racional de la madera del mezquite en la microcuenca para la fabricación de muebles.

Junto con el uso de la leña de mezquite y el carbón para los fogones en la economía doméstica y los hornos industriales del tabique y la alfarería que a la fecha siguen teniendo gran importancia económica en la microcuenca y en la región, se destaca el uso del mezquite como materia prima de gran calidad para la industria artesanal del mueble, y la construcción.

En toda la microcuenca y la zona aledaña a Dolores Hidalgo la tala de los árboles de mezquite más grandes y mejores para ser convertidos en madera data del siglo pasado. Han proliferado desde entonces las carpinterías perfectamente equipadas con sierras eléctricas, canteadoras, tornos, y herramientas de todo tipo para fabricar con la madera del mezquite, que es considerada madera fina, comedores,

recámaras, salas, puertas, ventanas y hasta pisos de gran belleza y durabilidad. En la comunidad vecina a la microcuenca Cerrito de San Pablo, llamada Adjuntas del Río, durante la segunda mitad del siglo pasado y aun actualmente se dio un auge y la proliferación de gran cantidad de pequeñas empresas dedicadas a la carpintería que dieron cuenta en toda la región de los mejores árboles de mezquite que compraban a sus propietarios a precios muy bajos, contribuyendo fuertemente a la deforestación de toda la subcuenca.

Si bien esta práctica de la manera en que se llevó a cabo no sólo no puede proponerse como eje de reconversión, sino que constituye en sí misma una problemática que hay que superar. Hay formas alternativas de aprovechamiento maderable a partir del establecimiento y manejo sustentable del bosque.

Por lo mismo y dada la importancia económica y la utilidad que para esta industria el mezquite ha tenido, manejado de otra manera puede seguir constituyendo una fuente alterna importante de ingreso y un estímulo para la protección, el cuidado y la reproducción a gran escala del *Prosopis*.

Esta estrategia implica reconocer que no puede cortarse el árbol como se ha venido haciendo desde el fuste o tronco principal, puesto que su crecimiento y desarrollo no permite su fácil reposición como elemento importante en el equilibrio del ecosistema del cual forma parte.

Sin embargo, es posible en plantaciones establecidas con ese propósito, o en los bosques bien poblados obtener trozos de madera útiles de los brazos más gruesos de aquellos individuos de la especie aptos para ello, sin detrimento del árbol ni del bosque. De igual manera es aprovechable la poda mayor de formación y desarrollo que periódicamente se haga a las plantaciones y la utilización de ramas gruesas y delgadas para hacer muebles de parquet, pisos, otro tipo de utensilios y herramienta y objetos de arte que pueden significarle un ingreso económico permanente a los dueños y usufructuarios de los mezquiales y de las plantaciones comerciales.

VIII.2.6. Estrategia particular 6. Cobro por servicios ambientales en áreas pobladas con bosque de mezquite.

Los servicios ambientales generados por los ecosistemas forestales son poco conocidos y menos reconocidos por las comunidades campesinas como una fuente de bienestar indispensable para la vida.

La visión que se tiene del bosque de mezquite es muy limitada. en tanto se le considera sólo como proveedor de materias primas (leña, madera y forraje) y no se considera que los mezquiales prestan servicios ecosistémicos de tres tipos: restauradores, de servicios ambientales y como mitigadores de gases de efecto invernadero. También es muy importante el papel que el mezquite juega como árbol nodriza. (Hernández T.V. *et al.*, 2009).

Los efectos restauradores se refieren a las consecuencias directas que ayudan a mantener el ecosistema: La mejora de fertilidad del suelo por medio de la fijación de nitrógeno; acolchado-cobertura de hojarasca; fijación de dunas; conservación de suelo y control de la erosión; recuperación de terrenos y suelos degradados; estabilizador de bancos de arena; agente facilitador para los polinizadores; proveedor de abono verde y materia orgánica, proveedor de agua al subsuelo y recuperador del suelo (Hernández T.V. *et al.*, 2009).

En cuanto a los servicios ambientales: se trata de los efectos que tiene el mezquite sobre otros organismos vivos del ecosistema como: cerca viva (barrera rompevientos); de hábitat; sombra y refugio; en ecosistemas secos, proporciona alimento a la fauna silvestre y sombra a los animales domésticos, y como proveedor de microambiente ya que su cubierta influye sobre la biodiversidad vegetal y animal (por lo que se le reconoce como un árbol nodriza) (Hernández T.V. *et al.*, 2009).

El servicio nodriza agrupa, tanto efectos restauradores, como servicios ambientales. Por mencionar algunos, se incluye la mejora de la fertilidad del suelo y la reducción de escorrentías y erosión, hábitat, refugio y alimento para la flora y la fauna silvestres.

Un ejemplo claro de este servicio es la asociación de otras especies vegetales a los mezquites, principalmente agave (*Agave sp*) yuca (*Yucca sp*) uña de gato (*Acacia greggii*), huizache (*Acacia sp*), nopal (*Opuntia sp.*) vinorama (*A. constricta*) y guajillo (*A. berlandieri*); sin embargo, estudios muestran que puede estar asociada quizás a 20 especies más de flora o matorral.

Con respecto a biodiversidad asociada Niparaja (2001), identifica que los mezquites son hábitat de especies animales como el halcón peregrino (*Falco Peregrinus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), la ardilla antílope (*Ammospermophilus leucurus*), colibrí de xantus (*Hychlocaris Xanthusii*) y el Belding's yellowthroat (*Geothlypis Beldingii*) (Hernández T.V. et al., 2009).

Sin embargo los servicios ambientales se perciben sólo como paisaje y sombra. Por esta razón se requiere, en primera instancia, al promover proyectos de pago por servicios ambientales, un trabajo educativo que permita a los productores visualizar el potencial enorme con que cuentan y que actualmente desaprovechan como fuente de un ingreso que pueda mantenerse de manera permanente y que les permita beneficiarse sin depredar el bosque como actualmente lo hacen.

La crisis económica en el campo y la carencia de un empleo y de ingreso fijo para muchas familias lleva a que los pocos bosques que quedan se consideren como un patrimonio abierto al uso de todos. Así, mucha gente toma del bosque para vender tanto plantas silvestres como leña, tierra, aves, mamíferos, reptiles y todo lo que es susceptible de venderse en las ciudades como objetos útiles para el hogar, la alimentación, la medicina y para uso ornamental.

El cobro por servicios ambientales ni siquiera es considerado como una alternativa de ingreso y mucho menos se puede comprender el carácter mismo de los criterios con los que esta política se ha diseñado para proteger los bosques y promover el desarrollo sustentable.

El pago por servicios ambientales (PSA) fue creado como un incentivo económico para los dueños de los terrenos forestales donde se generan estos servicios, con

la finalidad de compensar por los costos de conservación y por los gastos en que incurren al realizar prácticas de buen manejo del territorio (CONAFOR).

En el caso del mezquite, el potencial que este encierra en la región del semiárido guanajuatense y particularmente en la microcuenca, si atendemos a los estudios realizados en el norte del país como en el estado de Guanajuato, es de los más significativos, no sólo para la protección y restauración de las funciones y estructura de la microcuenca, sino también para la captura de carbono y mitigación de otros gases de efecto invernadero.

Un ejemplo de lo anterior es el del norte del estado de Nuevo León, donde en mezquites con 35 años de edad, determinada por métodos dendrocronológicos, se encontró que hay existencias de hasta 72 ton ha⁻¹ de biomasa como materia seca, que representan 35.57 ton ha⁻¹ de carbono acumulado, estos contenidos equivalen a 1.04 ton ha⁻¹ de carbono capturado por año, con un valor en el mercado internacional de \$300.00 USD tan solo por conservar el recurso (Manzano M.G. *et al.* 2009).

En el caso de la microcuenca Cerrito de San Pablo como seguramente en otras muchas microcuencas de la región, la posibilidad de asumir el cobro por servicios ambientales como una estrategia particular para la reconversión productiva centrada en el mezquite no sólo es de una alta prioridad, sino de gran viabilidad.

En efecto, si se observa el mapa de vegetación de la microcuenca se puede constatar fácilmente que los ejidos cuentan con un área de 1km² de bosque de mezquite que puede en lo inmediato ser manejado y aprovechado como una fuente para el cobro de servicios ambientales, en la medida que los ejidatarios estén dispuestos a cumplir con las condiciones y establecer los acuerdos y convenios correspondientes con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Si bien el área actual de bosque de mezquite es pequeña, las ventajas que representa para echar a andar esta estrategia, es precisamente el hecho de que sea un mezquital con ejemplares de muy diversas edades y tamaños donde el

árbol del mezquite es representativo y puede servir como punta de lanza para pilotear esta estrategia.

A partir del bosque es más sencillo inducir las plantaciones forestales comerciales, así como articular las estrategias particulares uno, dos, cuatro, cinco y siete, en tanto que el bosque representa la alternativa prioritaria deseable para la sustentabilidad de la población y la rehabilitación de la microcuenca.

VIII.2.7. Estrategia particular 7. Protección y estabilización de la estructura y función de la microcuenca.

Esta estrategia, para efectos de viabilidad implica la articulación de todas las demás estrategias y su correspondencia programática que deberá ser consensada e impulsada de manera conjunta por todos los sectores sociales que habitan en la microcuenca: tanto los ejidatarios, como los pequeños propietarios y los avecindados sin tierra; puesto que de toda la población dependen los cambios en las actuales formas de interacción con el medio ambiente y los cambios que se requieren en las prácticas cotidianas ligadas a su conservación y protección.

Así pues habrá que hacer un plan de manejo con apoyo de las instituciones correspondientes, a partir de las características específicas de la microcuenca, (relieve, tipo de suelo, vegetación, población, tenencia de la tierra, etc.) que permita reordenar y rehabilitar los cauces de arroyos y ríos, prevenir las avenidas y encauzar las aguas, planificando las obras para la captación de agua y retención de suelo en las partes altas de la microcuenca; la rehabilitación de riberas y lechos, el control de la erosión y la protección de la biodiversidad; a la par que la creación de una base económica sustentable para las poblaciones que la habitan.

Además la posibilidad de restaurar los bosques con vegetación nativa de la zona constituye un elemento fundamental para el proceso necesario de adaptación de las especies frente al cambio climático.

En esto radica la importancia estratégica que el mezquite representa. En efecto, el mezquite puede contribuir a revertir los daños ecológicos en la microcuenca y

aportar, con un buen trabajo en esa dirección a mejorar su estructura y funcionamiento, puesto que ataca directamente cada uno de los principales problemas que actualmente representan el desequilibrio del ecosistema:

Limpia el aire; retiene suelo; contribuye a recomponer el cauce del Río Laja; favorece la protección de las especies nativas; fija nitrógeno al suelo; provee de agua al subsuelo y en la medida que se reforestan las partes altas y se acompañan de obras de conservación, impide el asolvamiento en los depósitos de agua y contribuye a realimentar al Río Laja y a la presa Peñuelitas,¹⁵ que además de servir para el riego en la zona agrícola de ésta y de otras microcuencas, también posibilita la realización de actividades acuícolas y recreativas en la misma presa.

¹⁵ La presa Peñuelitas está ubicada en una microcuenca aguas abajo de la microcuenca Cerrito de San Pablo.

CAPÍTULO IX. Conclusiones y Recomendaciones

No cabe duda que en la región semiárida del Norte de Guanajuato no existe ninguna otra especie vegetal con mayor diversidad de usos, funciones y beneficios que el árbol del mezquite.

A pesar de eso, las políticas y programas de desarrollo para la región, diseñados y promovidos por las instituciones de gobierno y las OSC no sólo no han valorado con suficiencia el potencial que este árbol tiene para constituirse en detonador de un desarrollo sustentable que revierta al corto, mediano y largo plazo la crisis económica y social de las unidades de producción rural en el semiárido, así como los procesos de deterioro ambiental y de fractura de la estructura y función de la subcuenca alta del Río Laja, sino que en muchas ocasiones han contribuido a su desaparición.

En tanto que la tesis prefigura el marco normativo, la tecnología y los procedimientos específicos para configurar una estrategia general de reconversión productiva, desde una concepción holística y transversal y consecuentemente perfila las líneas principales de acción para darle viabilidad en la microcuenca a proyectos particulares de reconversión productiva con el mezquite como eje, no sólo se constituye en una alternativa factible al corto y mediano plazo en lo social, lo ecológico y lo económico, sino que representa una opción polisémica por el sentido y significado cultural que entraña y el potencial detonador para un desarrollo verdaderamente sustentable en casi todo el estado y otros estados del país.

Lo novedoso reside en lo ancestral: En tomar al mezquite como eje de la estrategia de reconversión productiva y demostrar que puede constituirse en el elemento detonador para la regeneración y protección de los suelos y la biodiversidad, contribuir significativamente al restablecimiento de la economía local y de las funciones básicas de la microcuenca donde las unidades productivas familiares, ejidales, comunales o empresariales conforman un solo sistema; reactivar la memoria histórica y las identidades de culturas prehispánicas

plenamente vigentes y fortalecer la capacidad creativa, la autogestión, la resiliencia y la autonomía de las comunidades que habitan el semidesierto guanajuatense.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Ascencio D. F. W., 1997. La producción de algarroba de los bosques secos. Economía y medio ambiente en la Región Graw. CEPESER Central Peruana de Servicios – Piura. CBC Centro de Estudios Regionales Andinos “Bartolomé de Las Casas”-Cuzco, Perú.
- Ayala C.L. Clasificación de los depósitos sedimentarios, Explorock: Blog de las Geociencias y Exploración.
- Becerril P.R. *et al.* 2007. El semiárido mexicano como sumidero de carbono. Estudio de caso Microcuenca “El Carmen”, Maestría en Gestión Integrada de Cuencas, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Bonfil S.P. Ensayo: Las familias rurales ante las transformaciones socioeconómicas recientes. Consultado de: <http://www.pa.gob.mx/publica/pa070505.htm>, el 4 de abril de 2014.
- Braojos G.F.R., *et al.* 2009. Diversidad Rural en el Norte de Guanajuato. Problemas, Necesidades y tendencias de desarrollo de los sistemas de producción agropecuarios y de los productores. 1ª ed. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-Sitio Experimental Norte de Guanajuato, Guanajuato. 162 p.
- Carrasco B.A.M., 1998. Evaluación económica de dos procesos de obtención de productos de algarroba (*Prosopis sp.*) tesis de ingeniería, Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Piura, Perú.
- Carrillo, J y J.L. Mota Villanueva, 2006. Guía legal para Dueños de Bosques en México, WWF-México, 204 pp.
- Casillas G.J.A., 2004. El programa nacional de microcuencas: una estrategia de desarrollo integral. Consultado de: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/528/programa.pdf>, el 31 de octubre de 2013 a las 9:15 p.m.

- Cervantes R.M.C., 2006. El Mezquite (*Prosopis spp*), ensayo UNAM. Consultado de http://fenix.cichcu.unam.mx/libroe_2006/0965822/07_c03.pdf, el 2 de agosto de 20013 a las 11:12 a.m.
- CONAFOR. Servicios Ambientales y Cambio Climático, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal. Consultado en <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/24/2727DOSSIER.pdf>
- CONOSIL, 2010. Criterios básicos para el aprovechamiento Integral del Mezquite. Consultado de: <http://conosil.mx/pdf/manuales/MEZQUITE.pdf>, el 21 de enero de 2014.
- Corona, C.F., et al. Análisis Químico Proximal de la Vaina de Mezquite (*Prosopis glandulosa* Var. *Torreyana*) en arboles podados y no podados en diferentes etapas de fructificación. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Bermejillo, Durango, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N., Instituto Politécnico Nacional, México D.F. Consultado de: https://www.google.com.mx/webhp?source=search_app&gws_rd=cr&ei=XR V3Uo_CD7C62gXM0YCACg#q=ANALISIS+QUIMICO+PROXIMAL+DE+LA+VAINA+DEL+MEZQUITE, el día 6 de septiembre de 2013.
- Cotler, H. 2004. El manejo integral de cuencas en México: Estudios y reflexiones para orientar la política. Secretaría de Medio Ambiente, Instituto Nacional de Ecología. México.
- Cotler, H. y A. Priego. 2004. El análisis del paisaje como base para el manejo integrado de cuencas: el caso de la cuenca Lerma- Chapala.
- Cotler, H., et al 2007. La conservación de suelos: un asunto de interés público. Instituto Nacional de Ecología. Gaceta Ecológica.
- De la Mora C.C, 2012. Ponencia sobre el Sujeto Social, Facultad de Filosofía Universidad Autónoma de Querétaro. Datos sin publicar.

- De la Mora C.C. y De la Mora M.L., 2010. Planeación para la Gestión del Desarrollo de las Culturas, 1ª ed. CONACULTA, México D.F. 255 p.
- De la Mora C.C., 2009. Plan Convergente para la Rehabilitación de la Subcuenca del Alto Laja, Guanajuato. (Propuesta para su promoción, elaboración y operación). Datos sin publicar.
- De la Torre A. R., *et al.* 2009. Etiología de la muerte del mezquite (*Prosopis laevigata* L.) en la reserva de la biosfera del valle de Zapotitlán México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Laboratorio de Microbiología, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México, México. BIOTA A.C.
- Díaz C.A., 1995. Los Algarrobos. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC. Perú.
- Díaz R.C.A. 2001. Propuesta técnico - económica para la producción industrial de harina de algarroba, tesis de ingeniería, Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Piura, Perú.
- Dourojeanni, A. 1991. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable (aplicados a microrregiones y cuencas). Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Documento 89/05/Rev.1 Serie de Ensayos. Santiago de Chile.
- Duque E.G. 2003. Manual de Geología para Ingenieros, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Consultado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1572/3/geocontenido.pdf> el 26 de junio de 2014.
- Etelberto O.C., 2010. Crisis y cambio estructural una nueva agenda de política Por una salida social. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, D.F. Consultado de: <http://www.gbv.de/dms/zbw/655946853.pdf>, el 5 de abril de 2014.

- FAI, Guanajuato A.C. 1994. Proyecto de Rehabilitación de la cuenca Hidrográfica de la Congregación de San Ildelfonso de Cieneguilla, municipio de Tierra Blanca, Guanajuato. Datos sin publicar.
- Frías H.J.T y González S.P.A., 1989. Alternativas de Explotación de Mezquite en el Norte del Estado de Guanajuato. Escuela de Agronomía y Zootecnia, Universidad de Guanajuato.
- Frías H.J.T., *et al.* 2000. El Mezquite. Árbol de usos múltiples, Estado actual del conocimiento en México, Instituto de Ciencias agrícolas, Universidad de Guanajuato, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, unidad Irapuato, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Grados N. *et al.*, 2000. Productos industrializables de la algarroba peruana (*Prosopis pallida*): Algarrobina y harina de algarroba. Unidad de Proyectos Ambientales, Universidad de Piura, Piura, Perú.
- Granados, D. 1996. El mezquite: el árbol de desierto. Chapingo, serie Ciencias Ambientales, vol. II.
- Hernández T.V. *et al.*, 2009. Evaluación de un programa de pago por servicios ambientales para el servicio nodriza del mezquite. La Paz, Baja California, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. Sur.
- INE, 2007. Usos y propiedades del mezquite. Consultado de: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/72/usos.html>, el 21 de enero de 2014.
- INEGI, 2000. Base de datos geográficos, Diccionario de Datos Geológicos, alfanumérico, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI, 2001. Base de datos edafológicos, Diccionario de Datos Geológicos, alfanumérico, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales Resultados por localidad. Gobierno del Estado de Guanajuato.

- Manzano M.G. *et al.* 2009. Método práctico para estimación de biomasa y carbono acumulado en poblaciones naturales de mezquite (*Prosopis glandulosa*) en el Noreste de México. Centro de Calidad Ambiental, Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. INIFAP Campo experimental de Gral. de Terán. N.L.
- Martínez O.E., et al. 1976. El mezquite, Instituto de Investigaciones sobre recursos bióticos A.C., Dirección General de Investigación y Capacitación Forestales, Biblioteca SAHR, México.
- Ortega G.M.A., 2008. Peligran Acuíferos en Guanajuato, Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Consultado en http://www.geociencias.unam.mx/geociencias/desarrollo/acuíferos_080327.pdf el 5 de mayo de 2014.
- Ortega G.M.A., 2013. ¿Qué conocemos del agua subterránea en México?: El referente del acuífero de la Independencia en la Cuenca Lerma Chapala y algunas insuficiencias encontradas (Caso Emblemático). Coloquio de Aguas Subterráneas. Centro de Geociencias, UNAM, Campus Juriquilla, Qro.
- Osuna L. E. y Meza S.R., 2003. Alternativas para la explotación sostenible del mezquital de Baja California Sur. Folleto técnico número 8 INIFAP-CIRNO-Campo Experimental Todos Santos, La Paz, Baja California Sur. México. Consultado de http://www.oeidrus-bcs.gob.mx/Info_dependencias/INIFAP/Publicaciones_archivos/FolletoMezquite03.pdf, el 9 de enero de 2014.
- Peter F. Ffolliott y John L. Thames, 1982. Manual sobre taxonomía de *Prosopis* en México, Perú y Chile, Depósito de Documentos de la FAO, Universidad de Arizona, Tucson, Arizona Estados Unidos de América. Consultado de: <http://www.fao.org/docrep/006/Q2580S/Q2580S00.htm#TOC>, el 23 de enero de 2014.

- Ponce N., et al. 2006. Degradación de las Tierras en México. Capacidades y sinergias. El desafío ambiental en México. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Consultado de: <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/CapacidadesNacionales.pdf>, el 1 de noviembre de 2013.
- Puicón C.J.E., 2001. Capacitación técnico - empresarial para producción de algarrobina y otros derivados de algarroba, tesis de ingeniería, Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Piura, Perú.
- Rojas R.T., 2009. La crisis del sector rural y el coste migratorio en México. Iberoforum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana. Universidad Iberoamericana A.C., Ciudad de México. Consultado de: <http://www.uia.mx/actividades/publicaciones/iberoforum/8/pdf/NOTAS%20PARA%20EL%20DEBATE/2.%20TERESA%20ROJAS%20IBEROFORUM%20NO%208.pdf>, el 4 de abril de 2014.
- Ruiz C.A.F. 2005. Red de centros rurales de derivados de la Algarroba en Tambogrande Piura, tesis de ingeniería, Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Piura, Perú.
- Ruiz T., y Febles G., 2004. La desertificación y la sequía en el mundo, Avances en Investigación Agropecuaria, Vol. 8, núm. 2, Universidad de Colima, México. Consultado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83780201>, el 5 de septiembre de 2008.
- Ruiz T.D.R., 2011. Uso potencial de la vaina de mezquite para la alimentación de animales domésticos del altiplano potosino. Tesis. Maestría en Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Rzedowski, J. 1988. Análisis de la distribución geográfica del complejo *Prosopis* (*Leguminosae*, *Mimosoideae*) en Norteamérica. Acta Botánica Mexicana,

Instituto de Ecología A.C., México. Consultado de <http://www.redalyc.org/pdf/574/57400302.pdf> el 4 de febrero de 2014.

Salazar S.E., 2011. Desertificación. Dpto., Agronomía, DICIVA. U. de Gto., Foro de Cambio Climático de Guanajuato 2011. Consultado de: <http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/upload/articulos/121/files/S2-1-02.pdf>, el 26 de julio de 2013.

Salvemos al Río Laja A.C., Consultado de: <http://rio-laja.org/espanol/cuenca/cuenca.htm>, el día 31 de octubre de 2013.

SEMARNAT, 2003. Introducción a los Servicios Ambientales, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable, México.

Solorio I.R. *et al.*, 2004. Evaluación de daños por gorgojo (*Algarobius Prosopis* Le Conte) en vainas de Mezquite (*Prosopis spp*) de la Comarca Lagunera. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Uach., Bermejillo, Dgo., México. Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, Cinvestav-IPN, México, D.F.

Terrones R.T. *et al.*, 2004. Arbustivas y Nativas de uso múltiple en Guanajuato, Instituto Nacionales de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Tierra Vegetación y Miel, S de S.S. Centro Regional de Estudios Ecológicos y Sociales A.C., 1989. Primera Campaña Regional en Defensa del Mezquite. Datos sin publicar.

UAQ *et al.* 2012. Plan Estratégico para el Manejo y Gestión de la Subcuenca Alta del Río Laja, Fundación de Apoyo Infantil, Guanajuato A.C. , Universidad Autónoma de Querétaro, Fundación Gonzalo Río Arronte A.C.

UNAM. 2008. Desertificación: Impacto Social y Ecológico. Humanidades y Ciencias Sociales. Consultado de:

http://www.humanidades.unam.mx/revista/revista_28/revista_28_tema4.pdf
el 29 de julio de 2013.

UNCOD. 1978. Round-up, Plan of Action and resolutions, United Nations Conference on Desertification. United Nations. Consultado de: <http://www.ciesin.org/docs/002-478/002-478.html>. El 28 de julio de 2013.

World Vision. Por qué trabajar con enfoque de cuencas y microcuencas. Las unidades territoriales administrativas convencionales y la delimitación de cuencas y microcuencas, ¿a quién le pertenece la cuenca? Manual de Manejo de Cuencas. World Visión. Consultado de: http://biblioteca.catie.ac.cr/cursocuencas/documentos/Manual_de_Manejo_de_Cuencas_Vision_Mundial_mod.pdf, el 31 de octubre de 2013.

Yerena Y.J. *et al.* 2012. Dinámica de la captura de carbono derivada de los impactos antropogénicos en ecosistemas del noreste de México, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Zamora C. y Sánchez G., 2011. Crisis rural, Cambio climático y Pobreza: Hacia la búsqueda de Alternativas para la definición de Políticas Públicas en México. Oxfam México A.C., México D.F. Consultado de: http://www.oxfamMexico.org/WP/wpcontent/uploads/2013/03/crisis_rural_2012.pdf, el 4 de abril de 2014.