

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO

NARRO

"UNIDAD LAGUNA"

DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**SITUACIÓN PRODUCTIVA DEL ECOSISTEMA MEZQUITAL EN
EL EJIDO ACACIO DURANGO.**

POR:

OLGA ELIZABETH REYES SANTIAGO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO

DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

TESIS

SITUACIÓN PRODUCTIVA DEL ECOSISTEMA MEZQUITAL EN EL EJIDO

ACACIO DURANGO.

PRESENTA OLGA ELIZABETH REYES

SANTIAGO

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. HECTOR MADINAVEITIA RIOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS



M. C. VICTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la
División de Carreras

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2007.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO "UNIDAD
LAGUNA" DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

TESIS PRESENTADA
POR:

OLGA ELIZABETH REYES SANTIAGO

Elaborada bajo la supervisión del comité de asesoría y aprobada como
requisito parcial para obtener el título de:

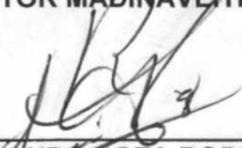
INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

APROBADA
POR:

Asesor
principal


DR. HÉCTOR MADINAVEITIA RÍOS

Asesor


ING. ROLANDO LOZA RODRÍGUEZ

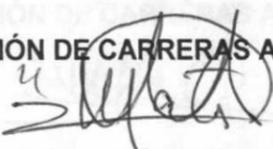
Asesor


M.C. EDUARDQ-BIANCO CONTRERAS
UL

Aseso

M.C. LUZ MARIA PATRICIA GUZMAN CEDILLO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS


M. C. VICTOR MARTÍNEZ CUETO  Coordinac^{ón} de la División
de Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
"UNIDAD LAGUNA" DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS
PRESENTADA POR:

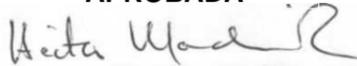
OLGA ELIZABETH REYES SANTIAGO

Elaborada bajo la supervisión del comité de asesoría y aprobada como
requisito parcial para obtener el título de:

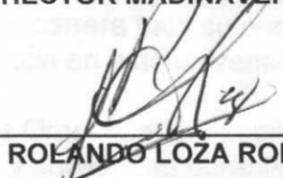
INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

APROBADA

Presidente


DR. HÉCTOR MADINAVEITIA RÍOS

Vocal


ING. ROLANDO LOZA RODRÍGUEZ

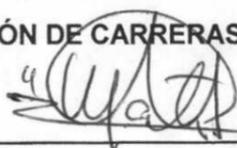
Vocal


M.C. EDUARDO BLANCO CONTRERAS

Vocal

M.C. LUZ MARIA PATRICIA GUZMAN CEDILLO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



M C. VICTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la
División de Carreras

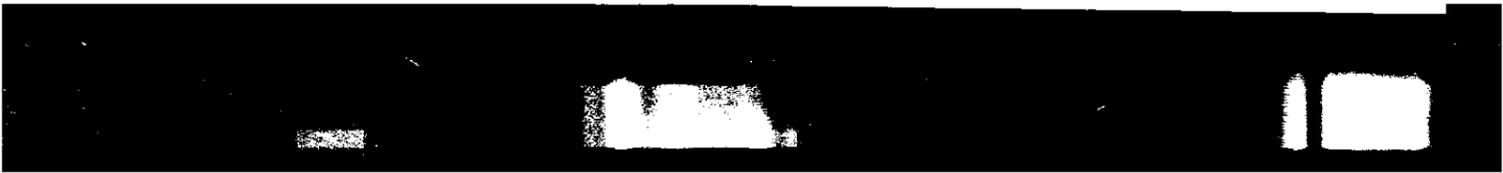
TORREÓN. COAHUILA. MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2007.

ÍNDICE

	Páginas
PRESENTACIÓN.....	i
COMITÉ DE ASESORÍA.....	ji
JURADO EXAMINADOR.....	jü
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA.....	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE CUADROS.....	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVO.....	4
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
Zonas áridas	5
Biología y taxonomía del mezquite.....	6
Fenología.....	7
Propagación	7
Reproducción sexual por semilla	7
Reproducción asexual vegetativa	7
Distribución	8
Habitat y ecología.....	8
Asociación con otras especies.....	9
Usos del mezquite	13
Leña.....	15
Carbón	16
Forraje	17
Sistemas	18
IV. MATERIALES Y METODOS.....	24
Localización del área de estudio	24
Descripción del área de estudio.....	24
Características del clima	24
Modelo conceptual.....	25
Ecosistema natural.....	25

ÍNDICE



Aspectos sociales.....	26	
Organización	26	
Manejo.....	26	
Impacto esperado.....	27	
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		29
Ecosistema natural	29	
Ecología del mezquite	29	
Muestreos de vegetación en el ecosistema mezquital	34	
Aspectos sociales.....	36	
Aspectos de organización	38	
Aspectos de manejo	39	
VI. CONCLUSIONES	42	
VII. LITERATURA CITADA	45	
VIII. ANEXO.....	53	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO PÁGINA

1	Aspectos generales del agroecosistema del 23 mezquite.
2	Densidad, cobertura, y altura del mezquite en el 36 ecosistema mezquital en el ejido Acacio Durango. Septiembre de 2007
3	Formas de organización de los productores de carbón del 39 Acacio Durango. 2007.....
4	Manejo en la producción de carbón de mezquite en el 41 Ejido Acacio Durango.....
5	Datos obtenidos en el ecosistema mezquital del Ejido 53 Acacio Durango. Septiembre del 2007

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue analizar la situación productiva del ecosistema mezquital en el Ejido Acacio Durango. En materiales y métodos se consideró la ecología del mezquite. Dentro de este apartado, se ubicó el ecosistema Mezquital de Acacio Durango, se hicieron muéstreos de vegetación, la técnica de muestreo fue el punto central del cuadrante. Para ello se empleó una cruz de 1 m cada lado, para cada orientación: norte, sur, este y oeste se efectuaron 5 muéstreos, por lo que en total fueron 20 unidades de muestra, se determinaron los parámetros: densidad, cobertura, y altura promedio de los mezquites. Los resultados fueron comparados con otro trabajo. Dentro de aspectos sociales, se tomaron en cuenta la historia, cultura, densidad, y transporte de las comunidades rurales que se dedican principalmente a la explotación de los mezquites. En organización, se caracterizaron las formas de trabajo, herramientas de trabajo y agrupaciones políticas. En manejo, se consideró la época de cosecha, tiempo de explotación y almacenamiento, además se incluyó el proceso de carbonización. El alcance y límites del espacio territorial de este estudio comprendieron la zona rural. Los procedimientos para la recopilación de la información de los aspectos sociales, organización y manejo se agruparon en tres partes: a) la observación; b) el interrogatorio; y c) la investigación documental. En cuanto a las técnicas de interrogatorio, estas se basan en la obtención de información mediante el planteamiento de preguntas a informantes potenciales. Por último, los procedimientos de investigación documental se orientaron a la búsqueda de información relevante en los distintos tipos de documentos disponibles. El impacto esperado, desde el punto de vista social, se dará a conocer la situación de esta comunidad rural que

subsiste principalmente por la explotación del mezquite, las condiciones en que se encuentra el recurso, puede ser un estímulo para que se programen actividades de apoyo en capacitación, reforestación etc. que en un momento dado pueden beneficiar a esta comunidad rural. Comúnmente el mezquite es considerado como una planta invasora en los pastizales, perjudicando la actividad pecuaria, mediante este estudio se trata de cambiar esta consideración, señalando los diversos usos que se le pueden dar al mezquite. Los resultados indicaron que la densidad y la cobertura de mezquite calculadas son muy bajas, de hecho el éxito del mezquite en este ecosistema se encuentra en riesgo, por lo cual es urgente y necesario programar y llevar acciones tendientes a que los habitantes de este poblado efectúen programas de reforestación con el apoyo de las dependencias del gobierno que tienen ingerencia. Además es necesario que se excluya el área para permitir la recuperación de la especie. Paralelamente y con el propósito de que los productores respeten el área de exclusión se deben apoyar programas de empleo que mantenga a los habitantes en un nivel de vida digna. El potencial de explotación es alto siempre y cuando se regrese a la forma de corte del mezquite, en la cual se deje una rama como guía para que las plantas se recuperen más rápidamente, sino ocurre esto, se llegará al colapso de estos recursos. En cuanto a la organización se recomienda trabajar colectivamente con el objetivo de elevar la eficiencia en la producción de carbón, solo así es posible por ejemplo utilizar alta tecnología como serruchos eléctricos, con lo cual se reduce considerablemente el tiempo de corte de leña. Además se pueden lograr apoyos extraordinarios para: planificar un uso múltiple del recurso, reforestaciones, etc.

Biológicamente el ecosistema del mezquital tiene un rendimiento bajo, derivada de la sobre utilización que se hace de este recurso. Por lo cual es necesario hacer reforestaciones con plantas que se encuentran adaptadas al sitio como costilla de vaca, nopaleras, zacates entre otras, que pueden ser empleadas como recursos pecuarios en conjunto con el mezquite. Además el mezquite puede ser empleado como alimento para hacer panes y dulces, como planta apícola, como planta medicinal (para curar ojos inflamados), como fuente de goma, fabricación de muebles, etc. Al lograr efectuar algunas de estas alternativas el rendimiento del mezquital es posible volverlo alto. Como consecuencia del deterioro del ecosistema mezquital, los productores tienen que caminar mucho mas lejos para poder traer la leña y esto trae como consigo que cada vez más se erosionen los suelos y se esta invadiendo por plantas como la gobernadora. La explotación del mezquite se debe de considerar como una alternativa de explotación productiva, en la planificación de uso múltiple de los recursos de un predio.

I. INTRODUCCIÓN

Las zonas áridas y semiáridas del norte de México, se consideran de gran riqueza potencial y además tienen un valor significativo en el desarrollo económico del País (Manís, 2000).

El aprovechamiento de la vegetación nativa de una forma adecuada y racional, es una práctica que debe perseguirse teniendo como objetivo hacer un aprovechamiento permanente, buscando la protección del suelo contra los agentes erosivos, así como obtener ganancias que se traduzcan en la subsistencia de los habitantes de estas zonas, por tanto y siendo indispensable el generar técnicas y metodologías prácticas para la rehabilitación de los ecosistemas degradados, debe darse prioridad a aquellas especies vegetativas que además de estar adaptadas a las condiciones que prevalecen, presentan características especiales que garantizan su utilización.

Gran extensión de las zonas áridas y semiáridas, engloban comunidades vegetales cuyas características de composición inciden claramente en el uso que se les puede dar a las mismas (Domínguez, 2005).

Muchas de estas se utilizan como agostadero para la ganadería, algunas tierras han sido desmontadas para dedicarlas a la agricultura y en otros casos se explotan los recursos forestales como la candelilla, lechuguilla, sotol, orégano, y

el mezquite, etc. (Burgos y Rendón, 2004).

Dentro de las especies forestales destaca el mezquite, el cual se ha transformado en un recurso para algunos ejidos de las áreas marginadas de la Comarca Lagunera. Los productos comercializables que se obtienen del mezquite son la leña y el carbón (SEMARNAT-PROCYMAF, 2004).

Además de la importancia económica anteriormente mencionada, el mezquite ha

alimento, para hacer panes y dulces, como sustituto del café, para obtener un especie de cerveza ligera, para curar ojos inflamados, pavimentar calles, hacer cercos, casas, como fuente de goma, tinta, como planta apícola, en la fabricación de zapatos, herramientas, artesanías, ropa, artículos para cacería, durmientes de ferrocarril, muebles y arados (Maldonado y De la Garza, 2000).

Por otra parte, además de su aportación directa al hombre, el mezquite es fuente de forraje para el ganado, sirve como protección y alimento a la fauna silvestre y ayuda a controlar la erosión del suelo (Maldonado y De la Garza, 2000).

Pero las reducidas superficies forestales maderables que estos constituyen son utilizadas en forma irracional, por lo cual su densidad de población se ha visto disminuida (Maldonado y De la Garza, 2000).

Las especies del genero *Prosopis* son idóneas para la reforestación frente al proceso de desertificación que no es mas que la degradación irreversible de grandes extensiones de suelo (Vázquez *et al.*, 1998).

Por lo tanto en las áreas de aprovechamiento es conveniente su propagación, con la finalidad de mantener las poblaciones para su posterior aprovechamiento (Maldonado y De la Garza, 2000).

A partir del enfoque de sistemas, el ambiente está constituido por todo lo que no forma parte del sistema intencional estudiado y que afecta su comportamiento

Así mismo conviene identificar plenamente los efectos ecológicos y sociales de acciones emprendidas para realizar los objetivos explícitos del sistema intencional formado por las políticas de desarrollo.

En el presente estudio se trata de identificar los efectos ecológicos y sociales que caracterizan el sistema productivo del mezquite en la Comarca Lagunera.

II. OBJETIVO

Analizar la situación productiva del ecosistema mezquital en el Ejido Acacio Durango.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

Zonas áridas

Las zonas áridas son aquellas regiones cuya precipitación pluvial es menor a los 300 mm anuales, y una inconveniente distribución durante el año; una temperatura media de 15 a 25 ° C, con la presencia de 7 a 12 meses de sequía y una cubierta vegetal menor del 70% dominada principalmente por especies xerófitas (Blanco, 1995).

Las principales zonas áridas del mundo se distribuyen a lo largo de dos cinturones que pasan por los trópicos de Cáncer y de Capricornio respectivamente, comprendiendo una superficie del orden de 20 millones de kilómetros cuadrados, equivalente al 14 % de la superficie total del planeta (SEMARNAT-PROCYMAF, 2004).

En México la cobertura total forestal es de 143, 614,000 has; las zonas áridas y semiáridas ocupan 67.425.000 has, siendo estas las zonas con mayor cobertura en el país (Davis y Holmgren, 2000).

La flora de ambientes áridos y semiáridos es muy rica en diversidad como resultado de su adaptación a un clima duro y variable, muchas de ellas pueden ser endémicas y restringidas a lugares específicos (Gratzfeld, 2004).

Biología y taxonomía del mezquite

Prosopis fue primeramente descrito por Linnaeus (1767), en la sección Decandria y Monogynea (10 estambres y 1 pistilo). La especie tipo es *P. spicigera* de la India, ahora sinónimo de *P. cineraria* (L.) Druce.

A nivel mundial del genero *Prosopis* se conocen 44 especies, de las cuales 9 de ellas existen en México (Rubluo *etal.*, 2002).

El mezquite (*Prosopis glandulosa* Torr.) Es una de las más ampliamente distribuidas en el noroeste de México y es una especie originaria del estado de Coahuila. La cual es un arbusto generalmente armado de espinas, hojas bipinnadas, las glándulas del pecíolo y del raquis pequeñas o ausentes, folíolos pequeños en números variables; flores reunidas en espigas o racimos axilares, rara vez forman cabezuelas; flores pequeñas, pentámeras de color amarillento, cáliz acampanado y brevemente dentado (Rzedowski, 1979).

El tallo se ramifica a baja altura en ocasiones a nivel del suelo, alcanza de 12 hasta 15 metros de altura. La madera es dura y pesada, en el centro es café o negra muy durable por su dureza y consistencia (CONAFOR-CONACYT, 2002).

Fenología

La época de floración de este arbusto es corta ya que inicia en febrero-marzo y termina en abril -mayo y la época de floración coincide con la brotación de los foliósos (CONAZA, 1994).

La fructificación se extiende durante los meses de mayo a agosto y la maduración comienza en el mes de junio y culmina en octubre (CONAZA, 1994).

Propagación

Reproducción sexual o por semilla. La reproducción del mezquite en condiciones naturales es únicamente por medio de semilla ya que esta es la parte más vulnerable en el ciclo de vida de *Prosopis*, debido a la cantidad de agua tan limitada que proviene del ambiente desértico (INE, 2005).

Reproducción asexual vegetativa. De las especies de *Prosopis* que se

distribuyen en México, sólo *Prosopis reptans* var. *cinerascens* presenta una propagación vegetativa a través de sus órganos subterráneos. Aunque se han realizado estudios sobre la reproducción del mezquite por medio del enraízamiento de estacas, ésta no ha resultado del todo satisfactoria; además el mezquite presenta una abundante producción de semillas, que en gran parte es viable, por lo que la reproducción por semilla se considera la más recomendable (INE, 2005).

Distribución

El género *Prosopis*, la especie *P. glandulosa* Torr. Es una de las más ampliamente distribuidas en el noroeste de México y es una especie originaria del estado de Coahuila. En el estado de Coahuila se ha encontrado que la especie *Prosopis glandulosa* ha sido aprovechada desde tiempos remotos, como alimento, combustible, medicinal, bebidas, carbón y material de construcción y protección (Maldonado y De la Garza, 2000).

Habitat y ecología

Los árboles y arbustos de mezquite prosperan bien en los suelos pobres, toleran la salinidad y se adaptan a regiones secas y calientes donde las precipitaciones

son de tan solo 75 mm anuales (Martínez-Rodríguez, 2000).

En regiones de clima seco del altiplano mexicano existen sitios donde el mezquital desarrolla su forma arbórea, pero tal situación indica casi siempre la presencia de agua freática disponible para las raíces de *Prosopis glandulosa* Torr. (Rzedowski, 1978).

Asociación con otras especies. El mezquite se encuentra en el tipo vegetativo denominado matorral espinoso dentro las cuales también están algunos tipos de acacias (Vergara, 2004).

El genero *Prosopis* se encuentra asociado con diversas especies, como *Larrea tridentata*, *Acacia farnesiana*, *Celtis paluda*, *Mimosa biuncifera*, *Opuntia* spp., *Yucca filifera* y *Koeberlinia spinosa*, simultáneamente, en Chihuahua, Nuevo León, Durango y Coahuila se encuentra el matorral de *Larrea tridentata* asociado con *Prosopis glandulosa*, que es originaria de Coahuila y *Prosopis laevigata* nativa de San Luis Potosí (Domínguez, 2005). Descripciones posteriores han sido presentadas por Bentham (1875), Sargent (1905), Standley (1922), Correll and Johnston (1970) y Bukart (1976); *Prosopis* pertenece al orden Rosales, familia leguminosae, subfamilia Mimosoideae (Lawrence, 1971).

La clasificación de *Prosopis glandulosa* ha estado en revisión y disputa por más de un siglo.

Esta especie fue primeramente descrita por De Candolle como *P. juliflora*. Posteriormente en 1827, Torrey lo cambió a *P. glandulosa* (Havard 1884).

En 1962 Johnston estableció que *P. glandulosa*, aunque presentaba intergradaciones, poseía características propias y una distribución geográfica definida, lo que ameritaba que fuera considerada como una especie diferente. Este autor reconoció dos variedades: *P. glandulosa* var. *glandulosa* y *P. glandulosa* var. *Torreyana*.

El mezquite de Sonora fue considerado como una especie aparte: *P. velutina*. En este trabajo se consideró la propuesta de Correll and Johnston.

Prosopis es una palabra griega, usada por Dioscórides para designar a *Arctium* sp., en referencia a su fruto espinoso. *Juliflora* se deriva de "julus", que significa amento, refiriéndose a las espiguillas de la inflorescencia, dispuestas en amentos. *Glandulosa* se refiere a las glándulas pedunculadas que nacen en las

anteras.

La palabra mezquite viene del náhuatl "mizquitl", apócope de "mizquicuahuitl" (árbol de mezquite), de "mizquitl" árbol de goma de tinta y "cuáhuitl", árbol (Cabrera 1975).

Botánicamente, el mezquite es un árbol o arbusto, generalmente con un par de pina por hoja, en ocasiones con 2 pares; foliólos generalmente de 6 a 15 pares por pina, 15 a 62 mm de largo, follaje casi siempre glabro; vainas esencialmente rectas, casi tan gruesas como anchas, 7 a 20 cm de largo (Correl y Johnston 1970). Las semillas son pardas o pardo - rojizas, ovales, con cotiledones amarillos y duros.

El peso promedio de una semilla es de 34.6 mg, de los cuales el 47.9 % corresponde a la testa, y el 52.1 % a los embriones (Walton 1923).

Las semillas del mezquite poseen una membrana impermeable, lo que les permite permanecer viables por mucho tiempo. Martín (1948) reportó germinación de semillas de mezquite después de 44 años. Esta impermeabilidad también les permite sobrevivir bajo condiciones climáticas desfavorables, resistir ataques fúngicos, permanecer viables después de haber pasado por el *^kcto*

digestivo de un animal.

Las raíces son de dos tipos. Unas de ellas penetran verticalmente en el suelo a profundidades de 6 a 18 m, en busca de nutrientes y agua. Las otras raíces se esparcen lateralmente hasta 15 m a la redonda.

La profundidad alcanzada por las raíces verticales se debe en parte a la capacidad del mezquite para lograr crecimiento radicular bajo concentraciones de oxígeno extremadamente bajas. Se cree que este crecimiento ocurre durante los meses de verano, cuando la humedad y temperatura del suelo se encuentran en sus niveles más altos (Meyer *et al.*, 1971).

El mezquite presenta tres formas básicas de crecimiento: (1) árbol de un solo tallo; (2) arbusto de varios tallos; y (3) arbusto decumbente o rastrero (Meyer *et al.*, 1971).

Fisher (1950) considera que la variación de las formas de crecimiento es influida principalmente por el tipo de suelo, humedad y muerte de partes aéreas, ocasionadas por heladas o daño mecánico inducido por el hombre, fauna u otros factores.

El mezquite de un solo tallo presenta generalmente una altura de 3 a 9 m (Benson, 1941), aunque puede alcanzar los 20 m (Walton, 1923) y su diámetro varía normalmente de 30 a 60 cm.

En la altiplanicie semiárida de Chihuahua y Durango, el mezquite se presenta como un árbol pequeño o arbusto.

La especie *Prosopis glandulosa* es de la familia de las Leguminosae o Fabaceae, orden Fabales, clase Magnoliopsida. (Carranza-Villareal, 1997).

Es conocida con diversos nombres; como mezquite, mezquite de la miel, mezquite de la pradera y mezquite glandular (Gibson *et. al.*, 2001).

La taxonomía del mesquite es confusa, en el mejor de los casos debido a la presencia del ganado, ya que los animales comen y dispersan las semillas lo que ha ocasionado que el mesquite se separe y la hibridación ha aumentado

posteriormente en diferentes lugares (Gibson *et. al.*, 2001).

Usos del mezquite

El mezquite tiene diferentes aprovechamientos; en la alimentación,

medicina



tradicional, uso forrajero, aprovechamiento forestal para el uso de barreras vivas a sí como para combustible y fabricación de carbón siendo esta última una de las actividades causantes del deterioro de sus ecosistemas (Galindo *et. al.*, 2000).

En las zonas áridas el mezquite es un recurso importante por su aprovechamiento como productor de leña, alimento forrajero alternativo en el manejo de caprinos bovinos y ovinos en la Comarca Lagunera (Martínez *et. al.*, 2000).

La importancia económica de esta especie en comunidades donde existe aprovechamiento forestal radica en que es una fuente más de ingresos, en los casos de aprovechamiento para leña y carbón (Zamora y Torres, 2002).

Siendo su principal uso la transformación a carbón, la leña es usado para la elaboración de alimento y calentamiento de agua y hornos, además de su aprovechamiento como madera, en forma de brazuelos, tablas y tablones, postes para cerca, trozas en rollo, durmientes, etc; así mismo en la elaboración de muebles artesanales, destacando los trabajos de marquetería con madera de mezquite, realizados en Zacatecas (INE, 2004)

En cuanto a su uso forrajero el mezquite es una planta muy importante para el ganado principalmente en la época de sequías siendo valiosa como fuente de proteína, así el ganado no perderá peso lo cual significaría un bajo rendimiento de carne y una baja en ingreso económico de cada productor (González ef. *al.*, 2000).

En el caso de 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 de los ojos, el cocimiento de la corteza es vomitivo-purgante, se sabe que sus extractos en alcohol de las hojas frescas y maduras han mostrado una marcada acción antibacterial contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia sp*, además la producción de goma de mezquite la cual se extrae cuando la planta es herida produciendo un exudado usada como colorante (INE, 2004).

Leña: es un aspecto sumamente importante dentro de la actividad forestal lo constituye la extracción de madera para leña y carbón, de acuerdo al estudio de la FAO. El 65 % de leña madera extraída en México se usa como leña (Maldonado y de la Garza, 2000).

Actualmente los pobladores de casi la totalidad de las comunidades rurales de la región árida y semiárida del país consumen leña para solucionar sus requerimientos caloríficos, habiéndose determinado que cuando menos un 30

% de los campesinos hacen uso de este recurso. El mezquite produce la mejor leña que se pueda obtener en la región semidesértica. Su madera es pesada y densa, presentando un alto valor calorífico. Su combustión es estable y constante, impartiendo además un sabor agradable a los alimentos. Por consiguiente, el mezquite es el recurso energético preferido y esencial entre los habitantes de la región. Sin embargo, el aprovechamiento constante de este tipo de vegetación es el que ha reducido aún más sus poblaciones, por lo que sus fuentes de aprovechamiento se están agotando aceleradamente, presentándose una fuerte escasez de combustible con adecuado poder calorífico (Maldonado y de la Garza, 2000).

Carbón: el carbón de mezquite ha sido un importante producto para uso doméstico por muchos años y tiene una amplia aceptación de mercado, actualmente se está incrementando su popularidad para su uso en las cocinas de muchos hogares, áreas recreativas, restaurantes y otros establecimientos especializados (Maldonado y de la Garza, 2000).

Un carbón de buena calidad tiene un contenido calorífico de 31,000 MJ/kg (7.2 Kcal/kg). Los carbones de maderas duras, tienen una temperatura de ignición de 300 a 450° C. El carbón de mezquite es preferido en general sobre cualquier tipo de carbón vegetal. Presenta una relativamente alta cantidad de calor, el cual se extiende por un prolongado periodo siendo su combustión limpia. La

producción de carbón de mezquite en México fue de aproximadamente 2,000 toneladas anuales hasta el año de 1980, cuando la producción se elevó a 10,000 toneladas. Hacia el año 1985 la producción de carbón de mezquite en México se incrementó a 35,000 toneladas de las cuales se explotan anualmente alrededor de 20,000 toneladas a los Estados Unidos (Maldonado y de la Garza, 2000).

Forraje: las vainas de mezquite tienen valores de proteína que alcanzan promedios que varían de 9 a 17 % según la especie (*P. velutina*: 17.8 %; *P. glandulosa*: 15.1%; *P. Alba*: 11.4 %). Con respecto al contenido de azúcares varían de 15 a 40% (*P. velutina*: 25.5 %; *P. Glandulosa*: 38.3 %; *P. alba*: 35.7 %). La producción de vainas varía considerablemente entre años, especies, sitios y aun entre árboles de la misma especie. Se estima que la producción anual de vaina en el altiplano varía de 4 a 50kg/árbol y de 200 a 2,200kg/ha, en densidades de 25 a 445 árboles por /ha; sin embargo se considera que solo el 15 % de los árboles producen cantidades apreciables de vainas por lo que bajo cierta técnica (selección genética y plantación de individuos superiores, aclareos y manejo del rodal) se pudiera incrementar enormemente los rendimientos de vainas por hectárea (Maldonado y de la Garza, 2000).

Sistemas

De acuerdo a Spedding (1979), los sistemas son conjuntos de componentes que interaccionan unos con otros de tal forma que cada conjunto se comportan como una entidad completa.

Dentro de los distintos tipos de sistemas, se encuentran los sistemas agrícolas, los cuales tienen un propósito agrícola y además son ecosistemas. Hay varias razones por las que es importante clasificar los sistemas agrícolas, una de las razones más importantes es que el número de tipos diferentes de sistemas con los que puede tratar cualquiera es muy pequeño: es imposible abarcar, ni siquiera en la discusión, los miles de sistemas individuales que normalmente existen, y menos aún considerar otros nuevos, así, a menos que hagamos generalizaciones del tipos de sistemas de producción de leche, o sistemas de cultivo de tierra, es necesario tener claridad que la información se aplique al grupo o nivel taxonómico preciso, para ello es necesario tener la seguridad requerida.

Un sistema agrícola debe de tener un nombre, el cual puede ser útil como un código de descripción. Pero antes de que puedan describirse los sistemas es preciso componer una imagen de su aspecto, en qué consisten y qué hacen. A medida que cualifiquemos la imagen y añadamos relaciones más complejas,

se va haciendo imposible abarcar todo en la cabeza sin ninguna otra ayuda.

Cualquier concepto de un sistema agrícola debe incluir como mínimo lo siguiente:

- (a) Objetivos para el que se ha diseñado el sistema;
- (b) Límites: algún procedimiento para decir qué está dentro y qué está fuera del sistema;
- (c) Contexto: entorno externo en el que opera el sistema;
- (d) Componentes: componentes principales que se relacionan para formar el sistema;
- (e) Interacciones entre los componentes;
- (f) Recursos: componentes internos del sistema que se usen con este fin;
- (g) Aportes usados por el sistema pero procedentes de fuera de él;
- (h) Productos o realizaciones principales deseadas;
- (i) Subproductos útiles, aunque incidentales.

Si esta lista es aproximadamente correcta, la descripción más simple de un sistema agrícola en general constará de estos puntos y solamente de éstos.

En la mayoría de los sistemas agrícolas la complejidad es mucho mayor, y hacen falta diagramas diferentes. Un tipo de diagramas que ha resultado muy útil es el basado en círculos concéntricos (Spedding, 1972a; 1973b; citado por Spedding,

1979); permiten mostrar en el centro a los principales productos de la actividad del sistema (dándoles así realce visual e importancia) y disponer alrededor en círculos concéntricos a los factores que influyen sobre ese producto, habiendo una relación directa entre la importancia y la distancia al centro. Esto significa que si la representación es demasiado grande y complicada, siempre es posible reducirla teniendo en cuenta solamente los círculos interiores, con cierta confianza en que los factores más importantes se conservan y los menos importantes se omiten. Las interacciones solamente se indican por medio de líneas circulares y radiales, minimizando así la confusión que resulta de una maraña de flechas cruzándose en todas direcciones.

Según la Sección de Metodología y Teoría de la Ciencia del CINVESTAV (sin fecha), las investigaciones se han centrado en el estudio de las interacciones entre el medio físico y la sociedad (lo que los ambientalistas suelen llamar "sistemas ambientales" en el sentido amplio). Los procesos que allí tienen lugar son el resultado de interacciones entre subsistemas que incluyen factores del medio físico (suelo, clima, hidrología), del subsistema productivo (la producción agraria con su tecnología) y del subsistema social y económico. Son además sistemas abiertos que intercambian materia, energía, recursos económicos, información, etc. Dicha Sección asimismo propone la metodología de los sistemas complejos a partir de la concepción específica de la investigación

interdisciplinaria y del análisis sistémico. Dentro del sistema se encuentran las llamadas estructuras disipativas, que son designadas en sentido estricto, a sistemas termodinámicos lejos de su punto de equilibrio y han permitido comprender una gran cantidad de fenómenos físicos, químicos y biológicos.

En base a lo anterior se ha demostrado que la evolución de un sistema abierto no es lineal ni continuo, sino que procede de una sucesión de reorganizaciones, cada una de las cuales conduce a periodos de relativo equilibrio dinámico; durante tales periodos el sistema mantiene una estructura fluctuante dentro de ciertos límites.

De acuerdo a Toledo (1985), las comunidades rurales, dependen para su reproducción material de los intercambios que realizan con la naturaleza (intercambios ecológicos) y con la sociedad (intercambios económicos). El mismo autor menciona que el estado productivo de la comunidades rurales es el resultado de la compleja red de interacciones establecidas entre los factores que determinan las características y la abundancia de los recursos naturales que se apropian, el tamaño y la dinámica de la población, el conjunto de conocimientos y de tecnologías que se ponen en acción para que esa población posea los recursos, el flujo de satisfactores que se logran obtener de la apropiación y, por último, los productos de los intercambios o las transacciones

económicas.

De acuerdo a Jiménez (1993), se considera que los mezquiales abarcan un área de 1 062 482.7 Ha en climas cálidos y semisecos.

Entre los trabajos que se han realizado en relación con los mezquites destaca el de Gómez (1970), en el cual se presentan datos sobre el uso del mezquite: para carbón, para postería, para madera, para brazuelos y las vainas para alimentación de ganado.

En este trabajo se consideraron los componentes del sistema productivo del mezquite, sus atributos y sus interacciones, en relación a su situación, teniendo como límite el ejido Acacio Durango.

En el Cuadro 1, se presentan componentes principales del agroecosistema mezquital, en el cual se hace referencia a los subsistemas biológico, físico y socioeconómico, así como su caracterización de cada subsistema.

CUADRO. 1 ASPECTOS GENERALES DEL AGROECOSISTEMA DEL MEZQUITE.

Subsistema	Caracterización
Biológico	<p><i>Prosopis glandulosa</i> pertenece a la familia de las Fabaceae, con propiedades importantes para su aprovechamiento forestal, sustentada en la alimentación, medicina tradicional, uso forrajero, aprovechamiento forestal para el uso de barreras vivas a sí como para combustible y fabricación de carbón. El género <i>Prosopis</i> se encuentra asociado con diversas especies, como <i>Larrea tridentata</i>, <i>Acacia farnesiana</i>, <i>Celtis paluda</i>, <i>Mimosa biuncifera</i>, <i>Opuntia</i> spp., <i>Yucca filifera</i> y <i>Koeberlinia spinosa</i>,</p>
Físico	<p>El tipo de suelo es litosol, que se encuentra en todos los climas, tiene características muy variables, dependiendo del material que lo forma; su susceptibilidad a la erosión es de moderada a alta. El clima predominante en el municipio es el muy seco o estepario. La temperatura media anual es de 19.4 °C y presenta una precipitación anual de 376 milímetros.</p>
Socioeconómico	<p>Las poblaciones que se identifican con estos ecosistemas son esencialmente rurales, que viven bajo condiciones precarias, dadas por la falta de la diversificación de actividades productivas, la falta de educación, los bajos precios dados durante el intercambio económico, entre otras. _____</p>

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio

El estudio se realizó en el Ejido Acacio Durango que se localiza geográficamente entre los 102° 46' 762" longitud oeste y los 24° 50' 509" de latitud norte, con una altitud en la parte plana de 1572 msnm. El Ejido Acacio Durango pertenece al Municipio de San Juan de Guadalupe Durango.

Descripción del área de estudio

Para un trabajo en el que se aborda el ecosistema en general, es necesario establecer la mayor información posible de sus condiciones, es por ello que se incluye una descripción general de las factores ambientales que prevalecen en el sitio donde se estableció el trabajo de campo.

Características del clima

El clima es extremoso clasificado como desértico, con una precipitación que en raras ocasiones supera los 300 mm anuales (Mazcorro *et al.*, 1991).

Además, los índices de evapotranspiración son elevados, por lo que la vegetación existente solo es apropiada para la recolección forestal no maderable y para el pastoreo, ambas actividades la mayoría de las veces se desarrolla en zonas marginadas (Mazcorro *et al*, 1991).

Modelo Conceptual

El punto central a tratar en este trabajo es el mezquite, considerado como un sistema productivo, ubicado dentro del Ejido Acacio Durango.

Se tomaron en cuenta 4 subsistemas: el ecosistema natural, aspectos sociales, organización y manejo.

Ecosistema natural. Se consideró la ecología del mezquite. Dentro de este apartado se incluyó la selección del Ejido productor de carbón del mezquite, siendo Acacio Durango, el Ejido seleccionado. Se ubicó el ecosistema Mezquital, se hicieron muestreos de vegetación, la técnica de muestreo fue el punto central del cuadrante. Para ello se empleó una cruz de 1 m cada lado, para cada orientación: norte, sur, este y oeste se efectuaron 5 muestreos, por lo que en total fueron 20 unidades de muestra, se determinaron los parámetros: densidad, cobertura, y altura promedio de los mezquites según el método de Vázquez (1986).

Los resultados fueron comparados con los obtenidos por Madinaveitia (1995).

Aspectos sociales. Se tomaron en cuenta la historia, cultura, densidad, y transporte de las comunidades rurales que se dedican principalmente a la explotación de los mezquites.

Organización. Se caracterizaron las formas de trabajo, herramientas de trabajo y agrupaciones políticas.

Manejo. Se consideró la época de cosecha, tiempo de explotación y almacenamiento, además se incluyó el proceso de carbonización.

El alcance y límites del espacio territorial de este estudio comprendieron la zona rural.

Los procedimientos para la recopilación de la información de los aspectos sociales, organización y manejo se agruparon en tres partes: a) la observación; b) el interrogatorio; y c) la investigación documental.

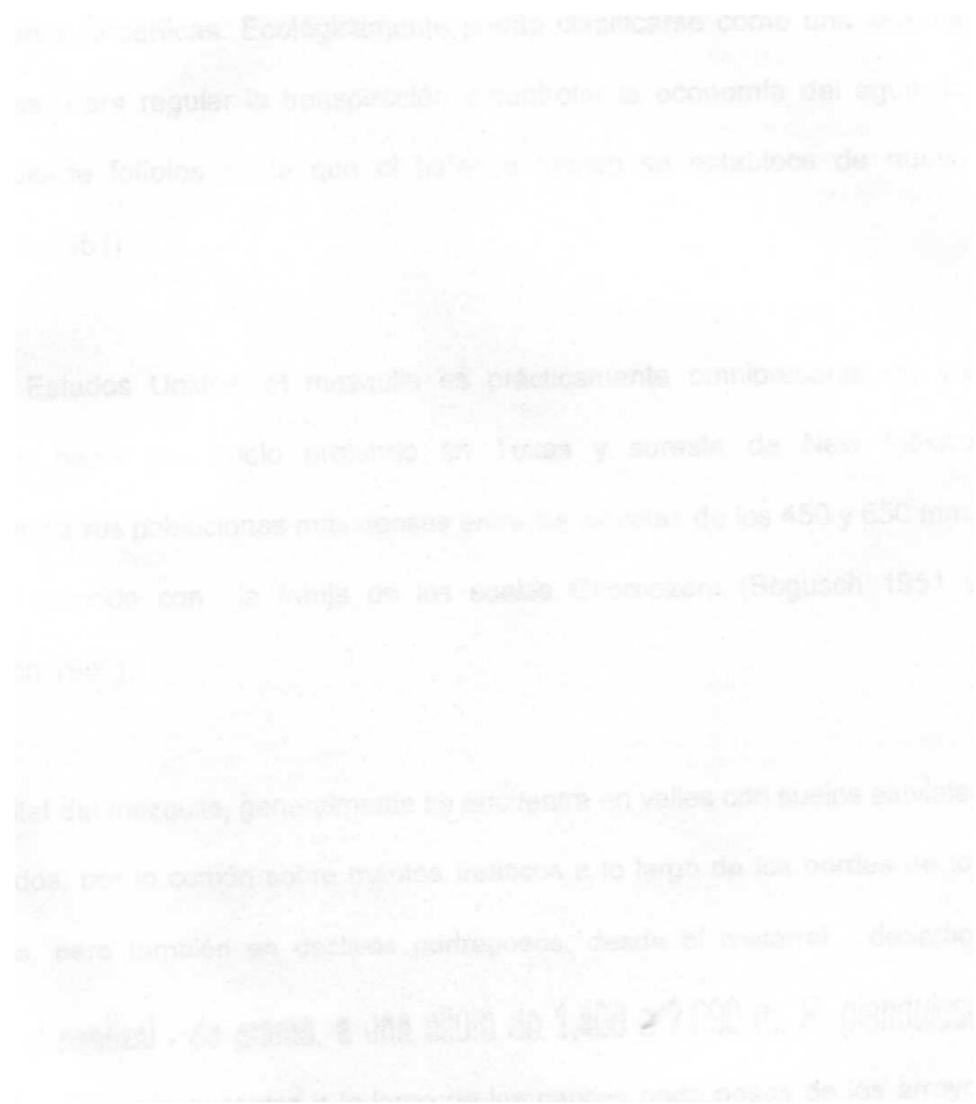
De acuerdo a Climent (1987), las técnicas de observación suponen el examen de las cosas y los hechos por la aplicación de los sentidos del observador a su composición y comportamiento.

En cuanto a las técnicas de interrogatorio, estas se basan en la obtención de información mediante el planteamiento de preguntas a informantes potenciales.

Por último, los procedimientos de investigación documental se orientaron a la búsqueda de información relevante en los distintos tipos de documentos disponibles.

Impacto esperado. Desde el punto de vista social, se dará a conocer la situación de esta comunidad rural que subsiste principalmente por la explotación del mezquite, las condiciones en que se encuentra el recurso, puede ser un estímulo para que se programen actividades de apoyo en capacitación, reforestación etc. que en un momento dado pueden beneficiar a esta comunidad rural. Comúnmente el mezquite es considerado como una planta invasora en los pastizales, perjudicando la actividad pecuaria, mediante este estudio se trata de cambiar esta consideración, señalando los diversos usos que se le pueden dar al mezquite.

La explotación del mezquite se debe de considerar como una alternativa de explotación productiva, en la planificación de uso múltiple de los recursos de un predio.



V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ECOSISTEMA NATURAL

Ecología del mezquite. El mezquite posee un buen grado de adaptabilidad a las regiones desérticas. Ecológicamente puede clasificarse como una xerófita con hojas. Para regular la transpiración y controlar la economía del agua, la planta pierde folíolos hasta que el balance hídrico se establece de nuevo (Bogusch 1951).

En los Estados Unidos, el mezquite es prácticamente omnipresente en las planicies bajas con suelo profundo en Texas y sureste de New México alcanzando sus poblaciones más densas entre las isoyetas de los 450 y 650 mm, lo cual coincide con la franja de los suelos Chernozem (Bogusch 1951 y Johnston 1962).

El habitat del mezquite, generalmente se encuentra en valles con suelos aluviales profundos, por lo común sobre mantos freáticos a lo largo de los bordes de los arroyos, pero también en declives pedregosos, desde el matorral - desértico

hasta el pastizal - de grama, a Una *Ara di* 1,400 a 2,000 m. *p. oUIOSa*,
ocurre en listones angostos a lo largo de los cauces pedregosos de los arroyos

en las cañadas, tanto en el chaparrillo como en el pastizal con arbustos.

En los valles de las tierras altas, sus colonias se extienden sobre las laderas donde forman poblaciones extensas. En las alturas mayores, como el valle de Durango a 1,800 m, apenas forma un arbusto de 3 a 4 m de altura. Muchas poblaciones como estas parecen ser recientes, y haberse desarrollado debido al sobre pastoreo. A pesar de ello, casi no se observan árboles grandes en los valles superiores, por lo que la baja altura puede estar relacionada con la mayor elevación sobre el nivel del mar (Gentry 1957).

De acuerdo a Tiedemann y Klemmedson (sin fecha), el mezquite es una leguminosa que ha invadido vastas regiones de pastizales desérticos en el suroeste de los Estados Unidos desde principios del siglo.

Aunque esta especie es considerada aún, como un invasora dentro de los pastizales; también es cierto que debajo de la parte aérea de esta planta se acumulan una gran cantidad de nutrientes procedentes de la biomasa de la planta, que eventualmente regresan al suelo como hojas, tallo y otras partes que desechan las plantas (mantillo orgánico). Este proceso presumiblemente da como resultado un régimen nutritivo más o menos decadente o agotado, una áspera condición física del suelo en las áreas al descubierto, y un suelo

enriquecido por los nutrientes y la materia orgánica bajo la cubierta aérea.

Olalde, *et al.* (2000) mencionan que las especies arbustivas y/o arbóreas como el mezquite presentes en ambientes áridos y semiáridos crean islas de fertilidad, lo cual favorece el establecimiento y la producción de plantas asociadas, aspectos que sin embargo, casi no se han tomado en cuenta en programas de revegetación y/o rehabilitación de ecosistemas semiáridos degradados.

Los mismos autores mencionan que se han caracterizado microbiológicamente (grupos microbianos, actividad microbiana, bacterias simbióticas fijadoras de N, hongos micorrízicos arbusculares) suelos con islas de fertilidad de mezquite.

Olalde, *et al.* (2000) en un trabajo sobre caracterización microbiológica del mezquite mencionan que tal vez los simbioses más conocidos de las leguminosas son las bacterias del género *Rhizobium* las cuales fijan el nitrógeno atmosférico las cuales abundan en suelos donde esta especie está presente. La abundancia de estas bacterias fue mayor en las islas de fertilidad (14×10^{14} bacterias por gramo de suelo). Que fuera de ellas (45×10). Así mismo se observó que las plantas que crecieron en suelos de islas de fertilidad tuvieron mayor proporción de nódulos efectivos que en aquellos mezquites desarrollados en suelos de fuera.

Además los árboles del mezquite pueden crear un rompevientos por medio del cual desechos orgánicos sueltos y barridos desde áreas entre los árboles son depositados bajo las cubiertas aéreas del mezquite. Entonces la cubierta protege este material, evitan que sea eliminado por la acción de la lluvia o el escurrimiento.

La magnitud de la alteración con respecto a nutrientes específicos y a las especies no es bien conocida, ni se comprende bien el efecto sobre la vegetación asociada. Por ejemplo, en algunas zonas de pastizales desérticos, se ha encontrado que los zacates perennes son más abundantes bajo los árboles de mezquite que en los claros naturales (Humphrey, 1962). Las mediciones hechas por Tiedemann (1970) muestran que la producción de zacates perennes bajo el mezquite puede exceder cinco veces la de los claros (1,200 kg/ha vs 225 kg/ha).

Las diferencias en humedad y temperatura del suelo entre las áreas bajo el mezquite y las áreas abiertas no han sido suficientes para ser responsables de esta diferencia.

De acuerdo a Shantz y Premeisel (1924), los mezquiales son indicadores de las siguientes características:

- (1) un nivel freático a poca profundidad, pero sin llegar a la superficie,

(2) abundancia de agua en los primeros 1.20 m de profundidad durante la primavera y en menor cantidad durante el otoño,

(3) una cantidad apreciable de sales, principalmente entre 0.6 y 1.2 m de profundidad.

Vallentine (citado por Schuster, 1969) reportó que las dunas que se desarrollan alrededor de mezquites presentan una mayor concentración de potasio, nitrato y fosfato que los sitios adyacentes.

El mezquite proporciona sombra y alimento a la fauna silvestre (Martín *et al* 1951) reportan que el mezquite constituye cuando menos el 25% de la dieta de los siguientes vertebrados en Arizona: *Lepus arizonae* (liebre), *L. californicus* (liebre de cola negra), *Sylvilagus audubonii* (conejo del desierto), *Mephitis macroura* (zorrillo rayado) y *Neotoma albigula* (rata magueyera).

Aunque no ha sido determinado con precisión, se sabe que el mezquite ingerido como única fuente de forraje causa la muerte a largo plazo del ganado doméstico (González y Jalavera 1989).

La diseminación de las semillas de mezquite se ha atribuido principalmente al ganado y a lagomorfos, los que al no digerir las semillas de mezquite que

consumen, las depositan en la evacuación.

Las heces constituyen un medio favorable para la germinación y desarrollo de la plántula, pues proveen a los cotiledones de una humedad más persistente que la del medio y una temperatura apropiada resultante de la actividad bacteriana (Bogusch 1951).

Sin embargo, Fogden y Fogden (1975) mostraron en un estudio que las heces de lagomorfos eran tan pequeñas, que las hormigas y termitas consumían la mayoría de ellas antes de dar lugar a que la semilla germinara. Por otra parte, las heces de bovinos debido a su tamaño, resultaron ser un medio favorable para el desarrollo de las plántulas. Sin embargo muchas de estas plántulas murieron al ser consumidas por lagomorfos y roedores. Una situación inesperada fue la intervención de codornices, mapaches, zorrillos y otros animales, que buscando alimentarse de termitas, volteaban las heces de ganado desenraizando las nuevas plantas.

Muéstreos de vegetación en el ecosistema mezquital. En el Cuadro 2 Se puede ver que en la orientación sur es en donde se encontró la mayor densidad de mezquite y mayor cobertura, mientras que en las demás orientaciones varió de 32 a 73 plantas/ha, igualmente ocurrió una variación de 90 a 219 m² la

cobertura de mezquite.

En cuanto altura, se comportó de un modo más o menos homogéneo.

En un estudio efectuado por Madinaveitia (1995) reportó que en este mismo ecosistema la densidad era de 138 plantas/ha, lo cual significa que había una mejor densidad que en la actualidad, ya que solo hay 71 plantas/ha.

En cuanto a la cobertura se puede observar que en 1995 se contaba con un 77 % mientras que actualmente se cuenta con tan solo el 2%. Como se puede ver en los últimos años este ecosistema ha sido sobreexplotado, por lo que la disponibilidad de este recurso actualmente está en riesgo.

En base a estos resultados es necesario y urgente apoyar programas de reforestación en las cuales se haga una exclusión del área con el propósito de evitar la tala inmoderada de que ha sido objeto este ecosistema. Con el fin de garantizar el éxito de estos programas es necesario que se abran nuevas fuentes de actividades de obtención de recursos económicos.

CUADRO 2. DENSIDAD, COBERTURA Y ALTURA DEL MEZQUITE EN EL ECOSISTEMA MEZQUITAL. EJIDO ACACIO DURANGO. SEPTIEMBRE DE 2007.

Orientación	Mezquite Plantas/ha	Mezquite Plantas/ha en 1995	Cobertura m^2	Altura m	Cobertura %	Cobertura % 1995
Norte	90			1 3		2.33
Sur	319			2 2		2.14
Este	219			2		2.29
Oeste	150					2.21
Promedio	195		77			2.00
	32					
	133					
	73					
	47					
	71					
En las 1500 ha hay 106,500 plantas						
138						
207,000 plantas en 1500 ha						

ASPECTOS SOCIALES

En este caso se tomaron en cuenta los datos correspondientes al Ejido Acacio Dgo., el cual pertenece al municipio de San Juan de Guadalupe Dgo.

A principios del siglo actual existió Tanque Goyteño y la Hacienda Punta de Santo Domingo, que eran los poblados que mayor población presentaban; a finales del siglo XIX se fundó Acacio Durango, la principal actividad productiva fue la explotación minera de plomo y plata.

Posteriormente se fundó La Estación Acacio, originándose como ejido en 1938

cuyo trabajo productivo principal además de la minería fue la actividad ferrocarrilera.

Actualmente la extensión territorial del Ejido es de 6,257 Ha. De este total 100 Ha son para la agricultura de temporal, en tanto que la mayor parte se considera como agostadero de pobre condición, además también se explota la lechuguilla, candelilla y el mezquite.

La densidad de población actual es de aproximadamente 600 habitantes, que se distribuyen en 75 familias, los centros de estudio que existen son de nivel pre-escolar, primaria (con los seis años) y una tele secundaria. El principal medio de transporte es el ferrocarril, el cual se emplea para ir y venir de los principales centros urbanos, asimismo existen 11 camionetas que emplean en sus áreas de trabajo. Carecen de servicios médicos.

A partir de 1986, tienen agua potable, dicha agua proviene del río Aguanaval de Santo Niño Dgo. Que está a una distancia de 22 km, el agua se distribuye cada 8 días y cada casa tiene depósitos (piletas). Cuentan con luz eléctrica desde 1991.

De las 75 familias solo 6 se dedican a la explotación del mezquite, la gran mayoría de los jefes de familias emigran dentro de la región lagunera a trabajar en minas y algunos otros se van hacia los EUA.

El área de mezquital se localiza en la parte del bajío constituyendo aproximadamente 1500 Ha.

ASPECTOS DE ORGANIZACIÓN

En cuanto a organización, los productores trabajan de una manera individual, las herramientas de trabajo que emplean son: hacha, talachp y pala como medio de transporte usan asnos, traites y/o camionetas, ja mayor parte de la población pertenecen a la CNC y por consiguiente al PRI (Cuadro 3).

CUADRO 3. FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES DE CARBÓN DEL EJIDO ACACIO DURANGO. 2007

Tipo de explotación	Herramientas que utilizan	Medios de los campesinos transporte	Epoca de cosecha
<p>La explotación se hace de manera individual ya que cada una de la personas trabaja con su familia que son sus hijos y esposa.</p> <p>Actualmente la explotación es clandestina.</p>	<p>Las herramientas que se utilizan para realizar el trabajo son: hacha, machete, talacho, pala.</p>	<p>Los medios de transporte que utilizan cada uno de ellos son: los asnos, carretas y algunas camionetas para trasladar todo el material.</p>	<p>La cosecha de este árbol se hace durante todo el año ya que no cuentan con otro trabajo que les ayude en su economía.</p>

ASPECTOS DE MANEJO

En el Cuadro 4 se presentan las actividades que se deben realizar durante el proceso de carbonización y la eficiencia del proceso.

El proceso de carbonización consiste en cortar las ramas de mezquite, amontonarlas, trasladarlas al lugar de la quema hacer un armazón como sí fuera un cocedor la cual se ordenan del mas grueso al mas pequeño, cubrirlo de hierbas y tierra y prenderle fuego a dicho armazón se le conoce como "chabetes".

J

«

w

«i

(M

g

De acuerdo a los datos obtenidos para lograr 1,000 Kg. de carbón se requieren aproximadamente 4 toneladas de leña y de 13 a 15 días de trabajo. Durante el corte de la leña el tallo principal no debe ser talado totalmente, sino que se deja un tronco de una altura que varía entre 0.5m a 1.5m, para así permitir que se desarrolle una rama como guía y se recupere del daño la planta.

Según datos obtenidos, para sacar 400 kg de carbón se necesitan 600 kg de leña, y esto depende que tan grande estén los troncos y las ramas de los mezquites, lo cual tarda entre 3 y 4 días para que se quemem totalmente.

Desafortunadamente, en la actualidad ya no se hace así, por lo que la situación de los mezquites es cada vez más crítica, es decir tienden a desaparecer los ecosistemas de mezquiales.

CUADRO 4 MANEJO EN LA PRODUCCIÓN DE CARBÓN DE MEZQUITE EN EL
EJIDO ACACIO DURANGO. 2007.

<u>Proceso de carbonización</u>	<u>Eficiencia del proceso</u>
<p>Para el proceso de carbonización se obtiene la leña la cual requiere 4 toneladas de leña y para consistir en ir a cortarlas al lugar donde esto se tiene que estar quemando de estos árboles estén, enseguida se 13 a 15 días de trabajo para que este traslada al lugar donde se vaya a se quemar totalmente.</p> <p>utilizar, posteriormente, se empieza a armar el cábete la cual consiste en materiales antes mencionados. armarlos del mas grueso al mas delgado y para esto se deja un espacio para cubrirlos con hierba y tierra y ya puestos estos se le prende fuego lento y tardan de 3 a 5 días según que tanto de leña se tiene que quemar.</p>	<p>Para obtener 1,000 Kg. de carbón se realiza con los</p>

VI. CONCLUSIONES

Para que se de el aprovechamiento forestal sustentable debe ser autorizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Ya que esta Secretaria es la encargada para otorgar el permiso para su aprovechamiento y en base a esto se debe de realizar un programa de manejo en el que debe entregarse un manifiesto de impacto ambiental en términos de Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. La SEMARNAT es la encargada de evaluar la factibilidad de las obras o actividades propuestas en el Programa sobre los recursos forestales sujetos al aprovechamiento (DOF, 2005).

De acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, los titulares de los aprovechamientos forestales se ven obligados a firmar el programa de manejo, colaborar en la elaboración del estudio de ordenación forestal de la unidad de manejo a la que pertenezca su predio, reforestar, conservar y restaurar los suelos, así como inducir la recuperación natural, o en caso de que no se diera dicha regeneración la Ley los obliga a reforestar las áreas aprovechadas, a demás de acreditar la procedencia legal de las materias primas (DOF, 2005).

En este caso los campesinos de Acacio, Durango no cuentan con ningún permiso para cortar mezquite lo cual lo están haciendo de manera clandestina sujetos a que en cualquier momento los detecten los de la Secretaria encargadas sobre el aprovechamiento del mezquite y pues ellos están concientes de que hasta a la cárcel pueden llegar, sin embargo como no hay otra fuente de ingresos se continúa con la explotación del mezquite.

La densidad y la cobertura de mezquite calculadas son muy bajas, de hecho el éxito del mezquite en este ecosistema se encuentra en riesgo, por lo cual es urgente y necesario programar y llevar acciones tendientes a que los habitantes de este poblado efectúen programas de reforestación con el apoyo de las dependencias del gobierno que tienen ingerencia. Además es necesario que se excluya el área para permitir la recuperación de la especie. Paralelamente y con el propósito de que los productores respeten el área de exclusión se deben apoyar programas de empleo que mantenga a los habitantes en un nivel de vida digna. El potencial de explotación es alto siempre y cuando se regrese a la forma de corte del mezquite, en la cual se deje una rama como guía para que las plantas se recuperen más rápidamente, sino ocurre esto, se llegará al colapso de estos recursos.

un

49

1

«i

i*

ta»

En cuanto a la organización se recomienda trabajar colectivamente con el objetivo de elevar la eficiencia en la producción de carbón, solo así es posible por ejemplo utilizar alta tecnología como serruchos eléctricos, con lo cual se reduce considerablemente el tiempo de corte de leña. Además se pueden lograr apoyos extraordinarios para: planificar un uso múltiple del recurso, reforestaciones, etc.

Biológicamente el ecosistema del mezquital tiene un rendimiento bajo, derivada de la sobre utilización que se hace de este recurso. Por lo cual es necesario hacer reforestaciones con plantas que se encuentran adaptadas al sitio como costilla de vaca, nopaleras, zacates entre otras, que pueden ser empleadas como recursos pecuarios en conjunto con el mezquite.

Además el mezquite puede ser empleado como alimento para hacer panes y dulces, como planta apícola, como planta medicinal (para curar ojos inflamados), como fuente de goma, fabricación de muebles, etc. Al lograr efectuar algunas de estas alternativas el rendimiento del mezquital es posible volverlo alto.

Como consecuencia del deterioro del ecosistema mezquital, los productores tienen que caminar mucho mas lejos para poder traer la leña y esto trae como consigo que cada vez más se erosionen los suelos y se esta invadiendo por plantas como la gobernadora.

VII. LITERATURA CITADA

- Benson, L. 1941. The Mesquites and screwbeans of the United States. Amer. Jour. Bot. 28:748-754.
- Bentham, G. 1875. Revisión of suborder Mimosae. Trans. linn. Soc. London 39:335 - 664.
- Blanco, C. E., 1995. Propuesta sistémica para el aprovechamiento y conservación de la noa *Agave victoria-reginae* T. Moore Tesis de Maestría F.A. Z. UJED. Gómez Palacio Dgo.
- Bogusch, E. R. 1951. Climatic limits affecting distribution of mesquite (*Prosopis juliflora*) in Texas. J. Sci. 3:554-558.
- Burgos, T. A., Rendón C. H., 2004. Establecimiento de parcelas agroforestales en el ejido de algodón de Oropeo municipio de la Huacana Michoacán. COINBIO. México. 2-6 pp.