

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO "
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**



**“Oportunidades comerciales del sotol (*Dasyliirion spp.*) como alternativa
a la producción campesina del Estado de Coahuila”**

Por:

JAVIER COELLO COUTIÑO

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

**Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el Titulo de:
Lic. Economía Agrícola y Agronegocios**

**Buenavista, Saltillo. Coahuila, México.
Junio de 2003.**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**

**“Oportunidades comerciales del sotol (*Dasyliirion spp.*) como alternativa
a la producción campesina del Estado de Coahuila”**

POR:

JAVIER COELLO COUTIÑO

**TRABAJO DE OBSERVACIÓN, ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE
INFORMACIÓN.**

**Qué se Somete a Consideración del H. Jurado Examinador como
Requisito Parcial para Obtener el Título de:**

Lic. Economía Agrícola y Agronegocios.

A P R O B A D A

Presidente del Jurado

M.C. Arturo Guevara Villanueva

Asesor principal

Ing. Lorenzo Castro Gómez

Sinodal

M.C. Lorenzo A. López Barbosa

Sinodal

Coordinador de la División de Economía

M. A. Rubén Chávez Gutiérrez

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Junio de 2003.

INDICE

	Pag
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
INTRODUCCIÓN	iii
CAPITULO I. MARCO METODOLÓGICO	1
Antecedentes	
Planteamiento del problema	2
Objetivos	
Metodología	
Alcances del trabajo	3
CAPITULO II. GENERALIDADES DEL ESTADO DE COAHUILA	
2.1 Aspectos generales del Estado de Coahuila	4
2.2 Fisiografía	4
2.2.1 Provincia fisiográfica de las Sierras y Llanura del Norte	
2.2.2 Provincia de la Sierra Madre Oriental	7
2.2.3 Provincia de la Gran Llanura de Norteamérica	9
2.3 Uso potencial del suelo (posibilidades de uso de la tierra)	12
2.3.1 Agricultura y vegetación	13
2.4 Climas	18
CAPÍTULO III. CLASIFICACIÓN DEL SOTOL EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	21
3.1 Clasificación del producto	21
3.1.1 Clasificación comercial y en base a su uso	22
CAPITULO IV. GENERALIDADES DEL SOTOL EN MÉXICO	24
4.1 Descripción botánica	25
4.2 Especies y distribución de sotol en México	26
4.3 Usos del sotol	32
4.4 Inventario de las poblaciones de sotol (<i>Dasyilirion Cedrosanum</i>)	34
CAPÍTULO V. LAS OPORTUNIDADES COMERCIALES DEL SOTOL	40
5.1 Comercialización del sotol	
5.2 Proceso de producción del sotol	40
5.3 Importancia económica del sotol	41
5.4 Investigación	
5.5 Retos y oportunidades comerciales del sotol	45
5.5.1 Potencial comercial del sotol	46
5.5.2 El sotol en vías de posicionamiento del mercado	48
5.5.3 Incipiente surgimiento comercial del sotol	
5.5.4 Oportunidad de negocios	
5.5.4.1 Alcances	
5.5.4.2 Límites	
5.5.4.3 Desventajas	50

5.5.5 Estrategia de promoción del sotol dentro de los Productos forestales no maderables y no tradicionales	
5.6 Caso Vinomex	51
5.7 La demanda y la importancia del consumo de productos alimenticios y no alimenticios (licores)	54
5.8 La oferta de productos agropecuarios y sus factores que la determinan	57
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	61

INDICE DE MAPAS, CUADROS Y FIGURAS

MAPAS		Pág.
1.	Fisiografía del Estado de Coahuila	11

2.	Agricultura y Vegetación del Estado de Coahuila	17
3.	Climas del Estado de Coahuila	20
4.	Municipios productores con potencialidades de sotol	32
CUADROS		
1	Fisiografía del Estado de Coahuila	10
2	Uso potencial del suelo	12
3	Principales tipos de climas en Coahuila	19
FIGURAS		
1	Planta del Sotol (<i>Dasyllirion spp.</i>)	25

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación y observación deseo dedicarlo con toda admiración y cariño a aquellos que en toda su vida con gran amor se esforzaron para ofrecerme cariño,

hogar y sacrificio, además de impulsarme a seguir adelante para bien propio y de la sociedad; a Ustedes.

A mis Padres:

Delina Coutiño Borraz

Octavio Coello Méndez

Por apoyarme y guiarme durante toda su vida para bien propio.

A mis Hermanos:

Omar Alexander

Lourdes del Carmen

Que de una u otra forma me han brindado su amistad y cariño.

A mis asesores:

M.C. Lorenzo Alejandro López Barbosa

M.C. Arturo Guevara Villanueva

Ing. Lorenzo Castro Gómez

Quienes me guiaron día a día con el simple propósito de formarme.

A mi Alma Mater

Que siempre recordaré con admiración pues pusiste todo de tu parte a mi formación profesional.

A mi novia Mary

Te agradezco tanto por haberme esperado tanto tiempo y por brindarme todo tu apoyo, respeto, amor, comprensión y por haber compartido momentos difíciles para salir adelante con esto quiero decirte que te amo con todo mi corazón.

i

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por haberme cumplido mis sueños de terminar mi carrera profesional y por darme la fuerza suficiente para no dejarme vencer por los problemas que se nos presentan en la vida y por brindarme la salud durante este tiempo que estuve lejos de mi familia y amigos, muchas gracias.

A La UAAAN

Por haberme abierto sus puertas y abrigado durante este tiempo para formarme profesionalmente, gracias Alma Mater.

A mis amigos y compañeros

A todos con los que he convivido durante mi estancia dentro y fuera de la universidad, donde hemos pasado momentos inolvidables, aquellos que compartieron serenatas y desvelos en especial a Mocte, Moy, Lalo, Temo, Amador, a todos los de la generación y a mis amigas Rosy, Ale y Conchis, gracias por todo.

A la familia Martínez Calvillo

Por darme la suficiente confianza para entrar en su familia y por acompañarme en los momentos más felices de mi vida, muchas gracias.

Gracias a todos por el apoyo y confianza que en mí depositaron.

En los últimos años, las bebidas alcohólicas de agave han pasado de ser bebidas regionales a bebidas con reconocimiento y crecimiento en los mercados nacionales e internacionales. Esta demanda, y la propia globalización de la Economía Mundial, están obligando a las empresas de la cadena Agave-Bebidas alcohólicas (Tequila, Mezcal, Bacanora, Raicilla, Comiteco, Sotol y Pulque) a integrar nuevas tecnologías, para con ello obtener mayor competitividad, mejores precios y una óptima calidad de sus productos, en respuesta a las exigencias del mercado.

Es por ello que el presente trabajo de observación trata de definir los aspectos relevantes de comercialización que puede llegar a tener el Sotol en las zonas semiáridas del país, principalmente en el estado de Coahuila, sabiendo que en México existe una amplia diversidad de Agáves, a la cual pertenecen variedades como el Henequén, el Maguey y el Agave Azul.

Las bebidas más conocidas que se producen a partir de estas plantas son: El Tequila, Mezcal, Pulque, Bacanora y Sotol.

El trabajo de observación esta dividido en seis capítulos.

El primer capítulo explico la metodología empleada, el planteamiento del problema así como los objetivos y los alcances del mismo.

El capitulo dos hago mención sobre el Estado de Coahuila por que es el objeto de estudio, desarrollando en éste sus principales tipos de suelo aptos para la agricultura y ganadería, la fisiografía y los principales climas predominantes.

Capítulo tercero clasifico al sotol dentro de la producción agropecuaria como un producto no tradicional y forestal no maderable así como la clasificación según su uso.

Entrando en materia, en el capitulo cuarto se dan las principales generalidades del sotol mencionando sus principales especies, usos, descripción botánica, principales municipios productores de sotol así como parte del proyecto de

inventario de poblaciones de sotol realizadas en el Estado por la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” y la Secretaría de Fomento Agropecuario.

El capítulo sexto consta de las principales oportunidades comerciales desarrollando su importancia comercial, el proceso de producción, la importancia económica, la investigación, los retos y oportunidades, en fin una serie de aspectos relevantes en la búsqueda de mercados.

Por último se llegó a las conclusiones y las recomendaciones propuestas.

Espero que el presente trabajo de observación cumpla con sus expectativas y que tenga seguimiento para otras investigaciones.

CAPÍTULO I. MARCO METODOLÓGICO

ANTECEDENTES

En los últimos años debido al aumento en la demanda de bebidas tradicionales producidas a partir de especies de Agáves mexicanos como el tequila y el mezcal, ha surgido el interés de producir a escala industrial la tradicional bebida de sotol, lo que ha aumentado el número de solicitudes para el aprovechamiento comercial de la especie considerada un producto forestal no maderable, y se prevé, que en el futuro inmediato, se incrementarán mucho más, con el consecuente incremento en la presión de explotación. Por otro lado, no se tiene en la actualidad un inventario completo del recurso, que indique la distribución y abundancia de las comunidades de sotol, que pueda proporcionar información a los encargados de realizar la gestión ambiental y tomadores de decisión en materia de manejo, aprovechamiento, fomento y conservación de éste recurso que permita que esta renaciente actividad tenga la característica de ser sustentable.

Esta bebida ha recibido la atención de empresarios que prevén en su elaboración, de manera normada y certificada, lo que generará mayores oportunidades comerciales para el sotol debido a que se incrementará su competitividad. Por otro lado, los promotores del desarrollo rural la consideran un recurso que puede sustentar una actividad que genere ingresos al sector campesino de las zonas áridas del país.

Para asegurar el aprovechamiento extensivo de éste recurso forestal, de manera sustentable y asegurar su conservación, será necesario el desarrollo de métodos confiables de inventario, que proporcionen de manera precisa información de la ubicación, existencias y magnitud del recurso, como un paso previo, para posteriormente estudiar más acerca de su dinámica, tasas de renovación interanual y de los diferentes factores que determinan su productividad, para su posterior industrialización.

Planteamiento del problema

El presente trabajo de observación, estudio y obtención de información trata sobre las oportunidades comerciales que tiene el sotol en el Estado de Coahuila, especialmente el caso de un producto forestal no maderable: el sotol (*Dasyliirion spp.*) como una alternativa productiva para los campesinos del semidesierto, así como determinar su importancia y potencialidades en la economía nacional, su promoción, comercialización y consumo; y también sus poblaciones a fin de determinar sus retos y oportunidades de negocios, sus alcances y límites, sus estrategias para introducirlo al mercado y el impacto que éste pudiese tener económicamente dentro del país como en el exterior.

Objetivo

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente estudio y que guió su desarrollo fue realizar un estudio sobre los elementos que determinan el potencial comercial para el aprovechamiento del sotol en el Estado de Coahuila; considerando el tamaño de sus poblaciones y sus características para su promoción a nivel nacional como en el extranjero. Con el fin de proponer medidas correctivas para mejorar la eficiencia productiva en el medio rural para elevar el ingreso de los campesinos, mediante organizaciones de productores y apoyos del Gobierno del Estado e Instituciones Educativas.

A demás de determinar la importancia socioeconómica del sotol como un producto forestal no maderable y no tradicional mediante un comparativo en precios y kilogramos contra el tequila, para estimar sus potencialidades y considerar con base a las estimaciones de las poblaciones mediante un inventario el pronóstico de su producción y explotación mediante un cálculo aproximado para evaluar su rentabilidad.

Metodología

El trabajo fue realizado con base a información recabada en campo mediante entrevistas y encuestas aplicadas a los campesinos del semidesierto coahuilense así como páginas especializadas sobre el producto y también estudios realizados por el Departamento de Forestal de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en conjunto con la Secretaría de Fomento

Agropecuaria del Gobierno del Estado de Coahuila y algunas revisiones bibliográficas para situar al producto dentro de la canasta agropecuaria como un producto forestal no maderable y no tradicional.

Alcances del trabajo

Con el siguiente trabajo se pretende establecer criterios para la comercialización del sotol mediante la organización, la dedicación y empeño de los campesinos para obtener mejores técnicas de producción y por consiguiente un mejor mercado y la generación de empleos para los miembros de la comunidad rural.

Determinar la situación actual en el Estado de Coahuila para hacer conciencia sobre la explotación de este recurso valioso en estas zonas desérticas.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DEL ESTADO DE COAHUILA

2.1. Aspectos Generales del Estado de Coahuila

El Estado de Coahuila de Zaragoza, ocupa la parte central de la franja de entidades continentales que hacen frontera en el norte del país con los Estados Unidos de América.

Es la tercera de las entidades del territorio nacional por su superficie con una extensión de 151 578.37 Km², o sea 7.8% del total nacional.

Se localiza entre los 24° 32' 13" y los 29° 52' 47" de latitud norte; y entre los 99° 50' 30" y los 103° 57' 03" de longitud oeste.^a

Limita con los Estados Unidos - Texas, en particular – por el norte a través del Río Bravo; por el Oriente con Nuevo León; por el sur con Zacatecas, y en un vértice, al sureste de la entidad con San Luis Potosí; por el suroeste con Durango y por el poniente con Chihuahua.

2.2. Fisiografía

Los límites del estado de Coahuila encierran áreas que corresponden a tres provincias fisiográficas de México.

- La provincia de Sierras y Llanuras del Norte
- La Sierra Madre Oriental
- Las Grandes Llanuras de Norteamérica

2.2.1 Provincia Fisiográfica de las Sierras y Llanuras del Norte

Representada en la entidad por las Subprovincias de las Llanuras y Sierras Volcánicas la del Bolsón de Mapimí y la de la Laguna de Mayrán.

^a INEGI. Marco Geoestadístico, 2000.

Subprovincia de las Llanuras y Sierras Volcánicas

Dos salientes de esta Subprovincia penetran en territorio coahuilense y ocupan 14,002.66 km², lo que significa un 9.23% de la superficie total estatal. Una inmediatamente al sur del Bolsón de Mapimí, muy llano y árido, y la región plana al este de la ciudad de Torreón.

Suelos

Se encuentran en abundancia Xerosoles y Yermosoles, que son suelos típicamente localizados en zonas con clima seco o semiseco.

En las sierras que ocupan una buena parte de la subprovincia, dominan los suelos someros de colores claros -Litosol y Regosol calcárico-, con baja capacidad de retención de nutrientes y muy pobres en materia orgánica. En sus partes más bajas, éstas sierras presentan suelos de color pardo amarillento - Xerosoles háplicos- y suelos negros calcáreos y poco profundos de textura fina, Rendzinas, en estos últimos el contenido de nutrientes es alto, al igual que el de materia orgánica.

En pequeñas lomas y en las bajadas se encuentran otros suelos claros, como los Regosoles calcáricos, así como otros muy someros, Litosoles, limitados por caliche o roca.

Los suelos lúvicos, que ocupan generalmente las partes más bajas de los bolsones, frecuentemente presentan problemas de salinidad y sodicidad y también de manera importante, se hallan asociados a suelos salinos profundos de textura fina -Solonchak órticos y takyricos-.

La Laguna el Guaje, Laguna el Jaco, Laguna el Coyote y parte del Bolsón de Mapimí, son ejemplo de estas áreas.

Subprovincia del Bolsón de Mapimí

En el estado de Coahuila penetra la parte oriental de la Subprovincia, que cubre 4,714.84 km² de su superficie total; y comprende partes de los municipios Francisco I. Madero, Ocampo, San Pedro, Sierra Mojada, Torreón y Viesca. Esta porción está constituida por extensas llanuras aluviales o salinas, que

ocasionalmente son interrumpidas por lomeríos ramificados o sierras plegadas; además, se encuentran algunas bajadas con lomeríos y un campo de dunas.

Suelos

En las llanuras, dominan los suelos profundos, de origen aluvial o lacustre, de textura media o fina y con un contenido moderado de salinidad y sodicidad. Estos suelos son de color claro a amarillento y se denominan Yermosoles háplicos y cálcicos, también se encuentran Xerosoles háplicos y cálcicos.

En los fondos del bolsón se encuentran principalmente los Solonchak órticos, de textura fina y color claro, así como los Yermosoles lúvicos.

En la zona situada entre las lagunas del Rey y Palomas, constituyendo dunas, dominan los Regosoles calcáricos y éutricos, asociados a ellos; sobre el piso del llano, se encuentran los Yermosoles háplicos y cálcicos.

En los lomeríos y sierras, que abarcan zonas relativamente pequeñas del bolsón, los suelos son de origen residual, entre ellos se encuentran los Litosoles y Regosoles calcáricos.

Subprovincia de la Laguna de Mayrán

La porción coahuilense de la Subprovincia está constituida básicamente por llanuras, aunque se encuentran también algunos lomeríos. Estos sistemas de topofomas abarcan 7,804.31 km² del área estatal y comprenden partes de los municipios de Francisco I. Madero, General Cepeda, Parras, San Pedro y Viesca.

Suelos

En esta área dominan los suelos Solonchak órticos y takyricos, en segundo lugar, de acuerdo a la dominancia, se encuentran los Yermosoles háplicos y cálcicos, también se encuentran Xerosoles háplicos, lúvicos y cálcicos, así como Litosoles y Regosoles calcáricos y éutricos.

2.2.2 Provincia de la Sierra Madre Oriental

Representada en la entidad por las Subprovincias de las Sierras Transversales, de la Gran Sierra Plegada, de los Pliegues Saltillo-Parras, de la Sierra de la Paila, de las Sierras y Llanuras Coahuilenses y la de la Serranía del Burro.

Subprovincia de las Sierras Transversales

Esta Subprovincia es de sierras que corren paralelas a los cuerpos centrales de la Sierra Madre Oriental, separadas unas de otras por llanuras más o menos amplias.

Es la parte norte de la Subprovincia la que queda en Coahuila.

Suelos

Dominan los Litosoles, Regosoles, Xerosoles háplicos, Fluvisoles calcáricos. También se encuentran Rendzinas., Xerosoles clásicos, Solonchak órticos, Vertisoles crómicos, Castañozem cálcicos y Fluvisoles calcáricos y eútricos.

Subprovincia la Gran Sierra Plegada

La región flexionada al este de Saltillo y sur de Monterrey se conoce como Anticlinorio de Arteaga, un anticlinorio es la sucesión estructural de pliegues, que juntos integran un anticlinal general.

La parte oeste del Anticlinorio de Arteaga es lo que de esta Subprovincia corresponde a Coahuila, y está constituida por los sistemas de topoformas designados sierra pliegue flexionada, bajada, bajada con sierras y valle intermontano. Esta porción cubre 2,178.18 km² de la superficie total estatal, y abarca partes importantes del municipio de Arteaga (95%) y una fracción muy reducida del de Saltillo.

Suelos

En la Subprovincia dominan los Litosoles, los cuales se presentan asociados a Rendzinas y Regosoles calcáricos. También se encuentran Xerosoles háplicos y cálcicos.

Subprovincia de los Pliegues Saltillo-Parras

Los 9,195.35 km² de la mitad sur de esta Subprovincia se encuentran incluidos dentro del territorio del estado de Coahuila, incluye partes de los municipios de Parras, General Cepeda, Saltillo, Arteaga, Ramos Arizpe, Castaños, Candela y Monclova.

Suelos

Los tipos de suelo presentes en esta región son Litosoles, Regosoles calcáricos, Luvisoles crómicos, Xerosoles háplicos y cálcicos, Fluvisoles, Rendzinas, Feozems calcáricos, Castañozems y Solonchak órticos.

Subprovincia de la Sierra de la Paila

Consta de un conjunto de sierras y bolsones amplios, de drenaje interno, con bajadas y abarca dentro del estado de Coahuila 19,229.68 km², que representan el 12.68% de la superficie total estatal.

En su parte occidental se tiene el bolsón conocido como Valle Buenavista, limitado al oeste por la sierra de Tlahualilo y al este con las elevaciones llamadas de Albardienta, que alcanza 1 800 m s.n.m. En el oriente se tiene la sierra de la Paila propiamente, de estructura cómica y flancos suaves, excepto en el noroeste, donde es afectado por un afallamiento. Tres bolsones, con pisos a menos de 1 000 m s.n.m., llamados valles de El Sobaco, El Hundido y el de San Marcos y Los Pinos ocupen el norte de la subprovincia.

La dominancia de las calizas es casi completa en la sierra, excepto en el valle de San Marcos y Los Pinos, donde afloran rocas volcánicas basálticas sobre un área de consideración.

Suelos

En esta región abundan los Litosoles y Regosoles calcáricos, también se encuentran Rendzinas, Xerosoles cálcicos y háplicos, Castañozems, Feozems y Yermosoles háplicos y cálcicos.

Subprovincia de las Sierras y Llanuras Coahuilenses

Comprende los municipios de Abasolo, Frontera, Lamadrid, Nadadores, Sacramento y San Buenaventura; partes de los de Acuña, Candela, Castaños, Cuatrociénegas, Escobedo, Monclova, Múzquiz, Ocampo, Progreso y Ramos Arizpe; así como porciones muy pequeñas de los municipios de San Juan de Sabinas y Zaragoza. Esto equivale a decir, en términos de superficie, que la subprovincia ocupa, dentro del estado de Coahuila, 43,937.56 km².

Suelos

En esta región dominan los Litosoles, Rendzinas. También se encuentran Regosoles calcáricos, Xerosoles lúvicos, háplicos y cálcicos, Planosol mólico, Feozem háplico, Castañozem háplicos, Solonchak órtico, así como Vertisol crómico.

Subprovincia de la Serranía del Burro

Ocupa 13,233.09 km² del área total de la entidad e incluye parte de los municipios de Acuña, Guerrero, Múzquiz, Sabinas, Villa Unión y Zaragoza; así como secciones muy pequeñas de los de Juárez, Morelos y San Juan de Sabinas.

Suelos

Dominan los Litosoles, también están presentes Rendzinas con frecuencia asociadas con Regosol calcárico o con Xerosoles háplico, cálcico y lúvico.

2.2.3 Provincia de la Gran Llanura de Norteamérica

Representada en el territorio de Coahuila por la Subprovincia de las Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

Subprovincia de las Llanuras de Coahuila y Nuevo León

Cubre 25,665.89 km² del área estatal y comprende totalmente los municipios de Allende, Hidalgo, Jiménez, Nava y Piedras Negras; y partes considerables de Acuña, Candela, Escobedo, Guerrero, Juárez, Morelos, Múzquiz, Progreso, Sabinas, San Juan de Sabinas, Villa Unión y Zaragoza.

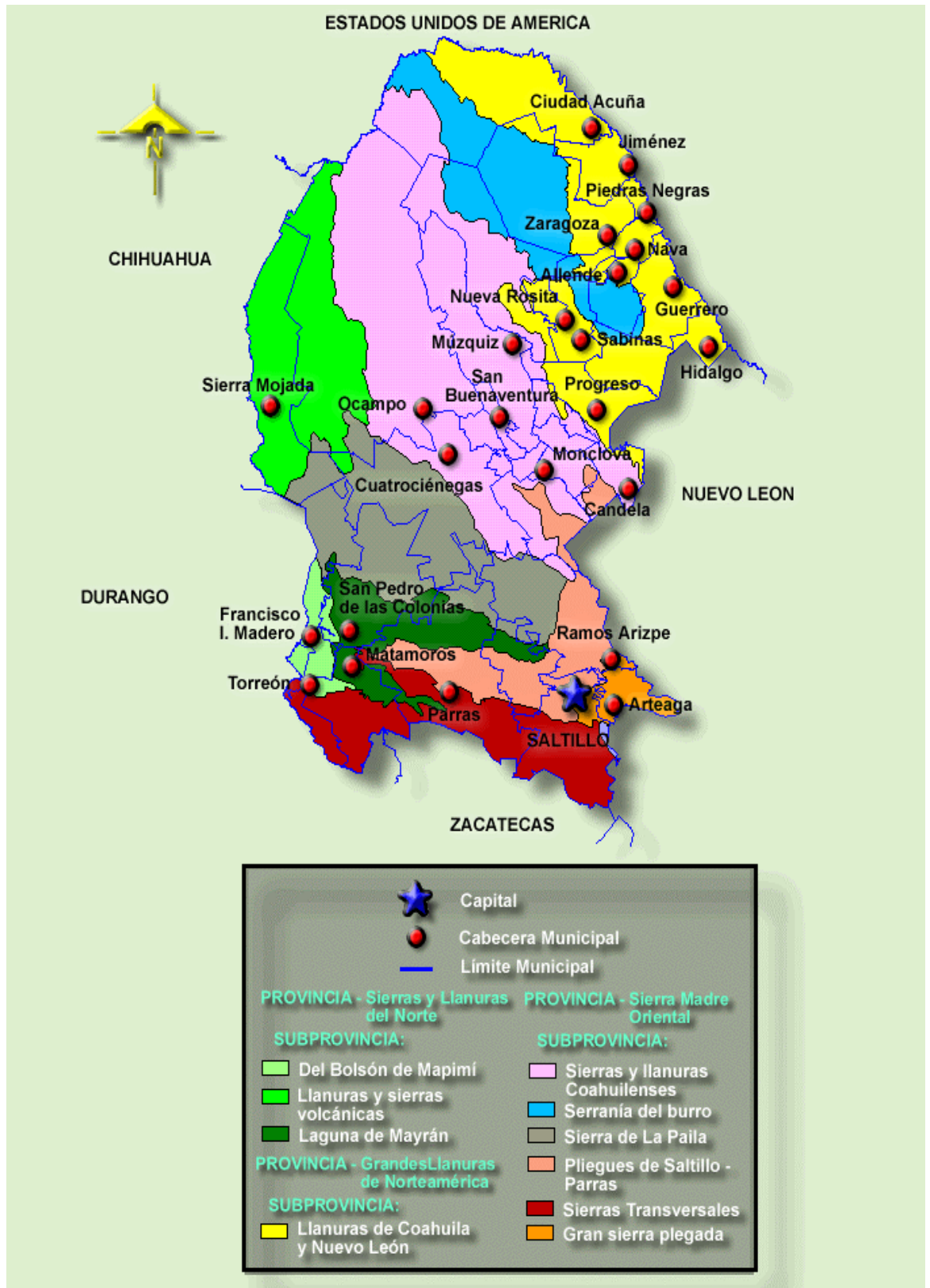
Suelos

Dominan los suelos del tipo Xerosoles cálcicos y háplicos, se encuentran también Vertisoles crómicos, Castañozems cálcicos, Rendzinas, Regosoles calcáricos, Litosoles.

Cuadro No.1 Fisiografía del Estado de Coahuila

Provincia	Subprovincia	% de la superficie estatal
Sierras y Llanuras del Norte	Del Bolsón de Mapimí	1.18
	Llanuras y Sierras Volcánicas	10.22
	Laguna de Mayrán	5.20
Sierra Madre Oriental	Sierras y Llanuras Coahuilenses	28.98
	Serranía del Burro	8.78
	Sierra de la Paila	12.38
	Pliegues Saltillo-Parras	7.11
	Sierras Transversales	7.95
	Gran Sierra Plegada	1.81
	Sierras y Llanuras Occidentales	0.09
Grandes Llanuras de Norteamérica	Llanuras de Coahuila y Nuevo León	16.30
FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.		

Mapa No.1 Fisiografía del Estado de Coahuila



FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 2000.

2.3. Uso Potencial del Suelo (posibilidades de uso de la tierra)

La carta de Uso Potencial es una representación interpretativa de las condiciones ambientales y en especial de las condiciones del suelo, en términos de su comportamiento como factores limitantes del uso agrícola, pecuario y/o forestal a que puede destinarse un determinado espacio geográfico; es decir, al conjunto de condiciones a las que los productores agrícolas deben enfrentarse - buscando transformarlas o adaptarse a ellas- al pretender el aprovechamiento de la tierra y sus recursos en el desarrollo de la agricultura, ganadería y/o forestería.

Desde un punto de vista general, es posible considerar a la carta de Uso Potencial como el producto final del desarrollo sistemático de diversos documentos cartográficos elaborados en la Dirección General de Geografía y constituye una valiosa fuente de información sobre las características y distribución de las condiciones ambientales que conforman las tierras y que tienen injerencia en el establecimiento de las actividades económicas con propósitos de producción agrícola, pecuaria y forestal.

Cuadro No.2 Uso potencial del suelo del Estado de Coahuila

Concepto	Descripción	Estatal
Uso Agrícola	Mecanizada continua	34.24
	De tracción animal continua	4.20
	Manual estacional	0.18
	No aptas para la agricultura	61.38
Uso Pecuario	Para el desarrollo de praderas cultivadas	33.06
	Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal	0.54
	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	28.84
	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino	34.70
	No aptas para uso pecuario	2.86
FUENTE: INEGI. Uso Potencial, Agricultura, 1:1 000 000. INEGI. Uso Potencial, Ganadería, 1:1 000 000.		

2.3.1 Agricultura y Vegetación

En la [Subprovincia](#) de las Llanuras y Sierras Volcánicas, la agricultura es básicamente de temporal, los principales cultivos son maíz, frijol, trigo y calabaza, y se destinan primordialmente al autoconsumo.

El panorama está dominado por arbustos, que en lo general no sobrepasan los dos metros de altura. Se trata de matorrales desérticos micrófilos que presentan algunas variaciones en cuanto a sus componentes: en los llanos y bajadas, están constituidos por gobernadora, huizache, ocotilla y mezquites principalmente. A alturas inferiores (por debajo de un metro y medio), se presentan gatuño y nopales además de gobernadoras y huizaches de menor desarrollo; los componentes de menor altura son cenizos, mariolas, hierbas del burro; sobresalen en cuanto a altura (alrededor de los cuatro metros) palmas y huizaches.

Comunidades vegetales también de importancia en la región son: la denominada vegetación -halófila vegetación característica de áreas con suelos salinos- matorral desértico rosetófilo y pastizales naturales.

En la Subprovincia del Bolsón de Mapimí se localizan grandes áreas dedicadas a la agricultura mecanizada de riego. De hecho, la Comarca Lagunera es la zona agrícola más importante de la entidad. Los principales cultivos (algodón, alfalfa y vid) son de ciclo anual y su producción se destina al comercio regional, nacional y autoconsumo.

En la porción que se encuentra al suroeste del estado, en los alrededores de Torreón, Matamoros y San Pedro de las Colonias, de la vegetación natural solo quedan relictos: ella ha sido sustituida por agricultura. En cambio, en la parte de la subprovincia que penetra al estado por Laguna del Rey se localizan matorrales desérticos micrófilos. Hacia el centro de esta parte de la subprovincia, sobre el gran campo de dunas, se encuentra la comunidad conocida como vegetación de desiertos arenosos compuesta por gobernadoras, huizaches y otras, todas ellas con muy baja cobertura.

Vegetación de menor importancia son pequeñas áreas de pastizal natural y de matorral subinerme, éstos son una variante del desértico micrófilo caracterizada por la falta de plantas espinosas, su componente principal es también la gobernadora.

En la Subprovincia de la Laguna de Mayrán, con la agricultura de riego se produce alfalfa, algodón, cártamo, maíz, sorgo, trigo y vid entre otros.

La agricultura de temporal produce principalmente maíz y, cuando las condiciones de humedad son adecuadas, se cultiva también trigo y cártamo. La producción se destina básicamente al autoconsumo, sin embargo, cuando ésta es regular se emplea en el comercio regional.

Las altas concentraciones de sales presentes en los suelos de esta región determinan la existencia de vegetación hálfila como elemento dominante del paisaje, existen también pequeñas áreas con vegetación de matorrales desérticos micrófilos y rosetófilos.

En la Subprovincia de las Sierras Transversales se practica tanto la agricultura de riego como la de temporal. Se cultiva maíz, frijol, trigo y sorgo, entre otros, los cuales se destinan a la producción regional y al autoconsumo y son de ciclo anual y perenne, en algunos casos.

La vegetación dominante son los matorrales desérticos tanto rosetófilos como micrófilos. (mezquites, sotoles, huizaches, gobernadoras, y hojasén entre otros).

Hay áreas relativamente pequeñas de pastizales y de vegetación hálfila. En las condiciones de menor sequedad de la subprovincia, existe vegetación afín a esta condición climática: chaparrales, bosques de pino-encino, bosques de pino y una pequeña área de matorral submontano.

En la Subprovincia de la Gran Sierra Plegada se practica tanto la agricultura de riego como de temporal. Se cultiva maíz, frijol, trigo, cebada y papa entre

otros, con producción que se destina al comercio regional y al autoconsumo; y la manzana, que se destina al comercio nacional.

Se presentan áreas boscosas de oyamel, pino, pino-encino. Tipos de vegetación de menor importancia en esta región son los matorrales desérticos rosetófilos en el norte de la Subprovincia y los pastizales inducidos en el centro de ella.

En la Subprovincia de los Pliegues Saltillo-Parras se lleva a cabo la agricultura tanto de riego como de temporal, encontrándose cultivos de maíz, frijol, trigo, algodón y alfalfa, entre otros.

La vegetación dominante está constituida por matorrales desérticos micrófilo y rosetófilo, se encuentran además pinos piñoneros, bosques de pino así como pastizal natural e inducido.

En la Subprovincia de la Sierra de la Paila hay pequeñísimas áreas dedicadas a la agricultura de temporal, con tan pocas lluvias, que apenas permiten cosechas irregulares en la mayoría de los años y se destinan al autoconsumo. Los principales cultivos son maíz, trigo y cebada.

Existen matorrales desérticos rosetófilo y micrófilo, chaparrales, matorrales submontanos, bosques de pino, encino, vegetación halófila y pastizales naturales.

En la Subprovincia de las Sierras y Llanuras Coahuilenses se cuenta con agricultura tanto de riego como de temporal.

Se cultiva maíz, frijol, trigo, durazno, alfalfa, cebada, papa, chile, sorgo escobero, alpiste, avena y nogal entre otros.

En esta área se encuentra prácticamente toda la gama de tipos de vegetación propios del norte mexicano, entre ellos los matorrales micrófilos subinermes, matorrales, pastizales, matorrales submontanos, chaparral, bosques de pino y arbustos.

En la Subprovincia de la Serranía del Burro sólo se registra agricultura de riego. El agua se distribuye por gravedad, la labranza es mecanizada y son pocos los productores que utilizan fertilizantes o pesticidas para sus cultivos.

En esta área, se presentan matorrales desérticos rosetófilos, destacan entre sus componentes lechuguillas, sotoles y palmas de poca altura. Otra comunidad de gran importancia en la región es el chaparral, sus componentes son principalmente, arbustos. También existe una gran cantidad de pinos piñoneros, extensiones de pastizal natural inmediatamente bajo los chaparrales, así como matorral espinoso tamaulipeco.

En la Subprovincia de las Llanuras de Coahuila y Nuevo León se lleva a cabo tanto agricultura de riego como de temporal, se produce nogal, avena, frijol, maíz y trigo, entre otros cultivos.

En esta zona, los matorrales son el tipo de vegetación dominante en esta región, ocupan aproximadamente el ochenta por ciento de su área. Se presentan también áreas de mezquital, de vegetación halófila y de chaparrales.

Resumiendo

Para la agricultura principalmente el 3.01% de la superficie estatal es utilizado para la producción agrícola, Maíz, Frijol, Trigo, Cebada y Chile, la mayoría para el autoconsumo.

Los pastizales ocupan un 7.17% de la superficie estatal para la producción de forraje y los principales son zacates y algunos mezquites.

Únicamente 1.47% de la superficie son Bosques, la mayoría son pinos y encinos.

Los matorrales son abundantes ya que ocupa el 77.84% de la superficie y son especies como el Hojasen, Nopal, Sotol, Ocotillo y Guajillo que crecen en estos lugares y son utilizados para usos medicinales, forrajeros, artesanías y maderables.

Los chaparrales son el 5.52% de la superficie donde crecen el sotol, la lechuguilla y encinos; utilizándolos como artesanías, fibras y maderas.

Se considera el 4.99% como otros, y son especies como el mezquite y el Chamizo que también es utilizado como maderas y forrajes.

Mapa No. 2 Agricultura y Vegetación del Estado de Coahuila

Fuente: INEGI, Carta de uso del suelo y vegetación, 2000.

2.4. Climas

El estado de Coahuila está situado, en su mayor parte, en el oriente de una gran área climática denominada como Desierto de Chihuahua, o Desierto del Norte de México. Se caracteriza por poseer climas continentales, secos y muy secos, que van desde los semicálidos, predominantes en los bolsones coahuilenses, hasta los templados de las partes más altas y las más septentrionales.

Tres son las áreas en las que puede dividirse al estado por sus climas, de un modo general: El occidente muy seco; el centro y sur, en los que se asocian climas desde los muy secos y secos semicálidos de sus bolsones y valles hasta los semisecos templados y los templados subhúmedos de las cumbres serranas, con predominancia de climas secos y por último el noreste semiseco y seco con influencia marítima más notoria.

La Meseta Central tiene un bajo contenido de humedad, de los tipos desértico y estepario, con prolongadas sequías, apto para el desarrollo de las plantas xerófilas, el clima es extremo con mucho calor en verano y heladas severas en invierno, y cuenta con grandes periodos de luz solar que demandan las especies que dominan la vegetación.

Cuadro No.3 Principales tipos de climas del Estado de Coahuila

Tipo o subtipo	% de la superficie estatal
Templado subhúmedo con lluvias en verano	0.10
Templado subhúmedo con lluvias escasas todo el año	1.93
Semifrío subhúmedo con lluvias escasas todo el año	0.02
Semiseco Semicálido	5.90
Semiseco templado	6.40
Seco muy cálido y cálido	5.03
Seco semicálido	29.48
Seco templado	4.82
Muy seco muy cálido y cálido	0.08
Muy seco semicálido	45.99
Muy seco templado	0.25
FUENTE: INEGI. Carta de Climas, 1:1 000 000.	

Coahuila es una entidad con terrenos fundamentalmente áridos: los climas secos que predominan sobre la mayor parte de su superficie, son un factor determinante de muchas características del medio físico y, consecuentemente de la geografía humana.

Mapa No.3 Climas del Estado de Coahuila

FUENTE: Carta de Climas, 1:1 000 000. INEGI.2000.

CAPÍTULO III. CLASIFICACION DEL SOTOL DENTRO DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

En éste capítulo se menciona la clasificación del producto dentro del ámbito de la producción agropecuaria, considerando la clasificación comercial como un producto forestal no maderable y no tradicional y en base a su uso.

3.1. Clasificación del producto

Dentro del ámbito de la producción agropecuaria existen dos grandes categorías: los productos tradicionales y los no tradicionales.

Los productos tradicionales son productos ampliamente producidos, difundidos y comercializados y consumidos, tanto nacional como internacionalmente y el precio esta establecido en los mercados; es decir desde el punto de vista comercial y de acuerdo al uso de los mismos.

Los Productos no tradicionales (PNT)

El sotol podría considerarse dentro de la clasificación de los productos no tradicionales pues se adapta a las definiciones que se mencionan; aunque los tequilas y mezcales ya son conocidos y comercializados a gran escala tanto a nivel nacional como internacional, el sotol comienza a tener demanda en estos nichos de mercado.

Definiciones de los productos no tradicionales (PNT):

- ❖ Los productos no tradicionales (PNT) son aquellos poco conocidos, su producción es generalmente no masiva o reciente, local o regional y sus

transacciones comerciales y consumo distan en menor o mayor medida de ser generalizados.

- ❖ Los productos no tradicionales (PNT) son aquellos que no habían tenido una tendencia constante en las exportaciones de nuestro país, pero que juegan un importante papel en el ingreso rural a nivel regional.
- ❖ No habían ocupado un lugar importante en las exportaciones y/o son cultivos de reciente introducción en la agricultura nacional. (exóticos, orgánicos, specialties, gourmet)
- ❖ También se denominan así por su demanda internacional, al no haber constituido tradicionalmente la canasta básica de los países desarrollados.
- ❖ Existe una gama de productos rurales (licores, conservas, dulces, artesanías de palma, textiles, madera) considerados también en los PNT.

3.1.1 Clasificación comercial y en base a su uso

Dentro de ésta clasificación el sotol es utilizado como forraje en tiempos de sequía en las zonas desérticas del país y pero no se comercializa como tal, aunque los granos son muy importantes para la alimentación humana como animal se espera que también se considere como una parte importante a futuro para solventar las carencias del sector rural, ya que como un producto industrial comienza a tener demanda para su producción como licor además que se puede utilizar como adornos de iglesias ya que es una fibra exótica y rústica muy resistente que decora interiores y exteriores de casas.

El sotol es un producto forestal no maderable, que no es susceptible en el corto plazo para impulsar su aprovechamiento intensivo, que está sujeto a la naturaleza ya que es una especie vegetal de zonas áridas componente del Matorral Desértico Rosetófilo y del Matorral Crasirosulifolio Espinoso y a Normas que se establecen en el artículo 11 de la Ley Forestal vigente a la NORMA Oficial Mexicana NOM-005-RECNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento,

transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.

El sotol está considerado dentro de las zonas áridas y semiáridas comienza a tener importancia porque representan una importante fuente de ingreso y empleo para varias comunidades, sobre todo aquellas en áreas muy marginadas.

La producción de productos forestales no maderables de clima árido y semiárido se distribuye en el altiplano mexicano, incluyendo los estados de Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Chihuahua, Nuevo León, Coahuila, así como Sonora y la Península de Baja California. La producción en menor escala se concentra en los estados de México, Oaxaca, Puebla, Hidalgo, y Tamaulipas.

El aprovechamiento de los recursos no maderables en las zonas áridas y semiáridas se concentra en especies como la candelilla (*Euphorbia antisiphylitica*), la lechugilla (*Agave lechugilla*), orégano (*Lippia spp.*), nopal (*Opuntia spp.*), palmilla (*Nolina spp.*), numerosas cactáceas (*Pereskia spp.*, *Hylocereus spp.*, *Mammillaria spp.*, *Lophophora williamsii*, etc.), magueys (*Agave spp.*), piñon (*Pinus cembroides*), gobernadora, (*Larrea tridentata*), jojoba (*Simmondsia chinensis*), el palo fierro (*Olneya tesota*) la yuca (*Yuca carnerosana*, *Fuca sp.*), el sotol (*Dasylirion spp.*), la damiana (*Turnera diffusa*), la zarzaparrilla (*Smilax spp.*), el mezquite (*Prosopis juliflora*) y el cortadillo (*Nolina cespitifera*).

La amplia variedad de productos forestales no maderables involucra diversas formas de aprovechamiento, diferentes tipos de productores; así como procesos de beneficio o industrialización variados. De aquí que el número de productos no maderables bajo aprovechamiento supera, con mucho, a la cantidad de especies involucradas. Esto implica que partes de una especie pueden producir productos diferentes e incluso cada uno de éstos puede tener diferentes usos. El sotol es utilizado para la elaboración de licor, textil, forraje, artesanía entre otros que más adelante se detallan.

CAPITULO IV. GENERALIDADES DEL SOTOL EN MÉXICO

La planta del sotol en las comunidades rurales y con tipos de vegetación áridas y semiáridas, cumple importantes funciones en procesos edáficos e hidrológicos, proporciona abrigo y alimento a la vida silvestre y es parte del rico patrimonio genético de la alta biodiversidad de éstas zonas. Tradicionalmente, las diferentes especies de sotol, se les ha utilizado para fabricar un destilado conocido con el mismo nombre obtenidas de las poblaciones naturales y también es utilizado como forraje de emergencia en épocas de prolongada sequía principalmente en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Zacatecas, Querétaro y Durango.

El *Agave de Dasylirion* es la planta cuyo nombre común es Sotol y significa lirio grueso y suculentos pertenece a la familia de las Nolináceas (Bogler,1994). El nombre fue usado en botánica primeramente por Zuccarini (1838) en una publicación alemana.

Son plantas de hojas largas y fibrosas, de forma lanceolada, de color verde, cuya parte aprovechable para la elaboración del licor, es la piña o cabeza; las cuales se clasifican en árboles y arbustos aunque algunas son escasamente reminiscentes de la Liliáceas (Benson y Darrow, 1944). Son propias de los desiertos o de climas cercanos al tipo desértico. Su apariencia puede ser la de palmeras altas, o de hierbas con grandes inflorescencias de sólidas y finas

flores. El grupo demuestra alguna similitud con los agaves o plantas centurias, las cuales son consideradas entre las Amarilidáceas. En épocas anteriores ambas familias eran consideradas bajo una sola denominación por algunos botánicos.

Según Benson y Darrow las principales características del sotol son las siguientes: los bordes de las hojas con espinas visibles; estambres y pistilos en flores de plantas diferentes; plantas grandes, similares en apariencia a la yuca (*Nolinabigelovii*); la base subterránea, o extendida sobre la superficie, a distancias variables; hojas lineales, largas, sobre el tallo principal; sépalos y pétalos finos, blanquecinos; los estambres más largos que el perianto, de filamento delgado; frutos alargados; semilla encerrada en la parte central. Plantas caulescentes; tronco de 1-1.5 m de alto; hojas de 20 mm de ancho, ascendentes, de hasta 1 m de largo, ligeramente laciniadas, glaucas, ligeramente quillado rugosas, opacas; espinas generalmente separadas de 10 a 15 mm, de 2 a 5 mm de largo, amarillas, haciéndose rojas hacia arriba; inflorescencia de hasta 5 m de alto; fruto muy estrechamente elíptico, de 4-5 por 7-9 mm, el estilo apenas de la mitad de largo de la profunda muesca; semillas 2 por 3.5 mm.

Figura No. 1 Planta de Sotol (*Dasyllirion spp*)



Foto de A. Espejo

Fuente: www.sotol.com

4.1 Descripción botánica:

Phila: Spermatophyta

División: Anthophyta

Clase: Angiosperma.

Subclase: Monocotiledónea.

Familia: Nolináceae.

Género: *Dasyilirion*.

Nombre común: Sotol, sereque, varacuate

Aunque diferencian en el nombre común dependiendo del lugar en donde uno se encuentre. Por ejemplo en Chihuahua se le llama sereque, que es un nombre indígena, en otros lugares se le llama Zotol que es un nombre nahuatl, que proviene del vocablo Tzotollin. En Coahuila se le conoce como sotol y a algunos de ellos se les llama varacuate. Por esta gran variedad de nombres que se le dan a una misma planta, los investigadores han dado un solo nombre llamado *Dasyilirion spp.*, como nombre técnico y que sirve para nombrar de una sola manera a las especies. Así el nombre con el que a uno lo han registrado es el nombre oficial que es como aquél nombre que le dieron los científicos al sotol y se le llama nombre técnico o científico.

4.2 Especies y distribución de Sotol en México

En México hay una gran variedad de sotol, los investigadores han encontrado cerca de 16 especies, pero no ha terminado la búsqueda. De especies identificadas, para Coahuila algunos investigadores establecen sólo 3, pero otros reportan hasta 6 o 7 especies, de cualquier manera sólo 3 tienen características y propiedades para ser utilizadas en la industria del alcohol (*Dasyilirion cedrosanum*, *Dasyilirion palmeri* y *Dasyilirion leiophyllum*). La especie, *Dasyilirion cedrosanum* es la más común en el Estado sobre todo en el centro y sur, ésta especie también se puede encontrar en lugares donde crecen otras especies como *Dasyilirion durangense* en la región de la Laguna y que tiene características similares para ser utilizado en la producción de bebida alcohólica.

Para el Estado de Coahuila, las otras especies no tienen características propias para la industria del alcohol, pues son más chicas tanto la planta como la piña.

Varias de ellas se desarrollan en zonas muy reducidas o muy específicas lo que las hace más riesgosas de desaparecer si tuvieran un aprovechamiento intensivo como lo requiere una producción de licor de sotol. Tales especies son: *D. texanum* que se encuentra desde Texas y llega al sur de Monclova o al norte de Ramos Arizpe en la sierra La Gavia, siendo éstos lugares los más sureños de su distribución (hasta donde llegan o existen). Otras especies como *D. berlandieri var* también se encuentra en el Estado pero más restringido en los bosques de Arteaga.

Finalmente dos subespecies de *D. leiophyllum var. galucum* y *var. leiophyllum* también se encuentran en el estado, el primero en la zona de Francisco I Madero, Ocampo y Químicas del Rey en Sierra Mojada (En la zona de colindancia con Chihuahua) y el otro en Monclova.

La explotación de esta especie, nativa de la región norte de México, permitiría ofrecer una opción más de desarrollo económico a los habitantes de la región norte y sur del estado con la creación de empresas dedicadas a su producción y no sólo vivir de la siembra de maíz y frijol, como tradicionalmente se hace.

Principales especies de sotol existentes en México:

1. *Dasyliirion cedrosanum*: Tallo corto; tronco como de 1 a 1.5 metros de alto; hojas de 20 mm de ancho y de más de 1 m de largo, con las puntas ligeramente apinzeladas, glaucas, con la quilla ligeramente áspera, espinas distantes 10 a 15 mm y de 2 a 5 mm de largo, amarillas, rojizas hacia la punta.

Inflorescencia de 5 m de altura. Frutos elípticos y angostos, de 4 a 5 mm por 7 a 9 mm.

Distribución: En Zacatecas en la región de Cedros; en Coahuila en el rancho de La Luz, Saltillo y La Angostura.

En Coahuila, a 20 kilómetros al sur de Ocampo, en el Aguaje del Pajarito en el extremo occidental de la Sierra de La Fragua; al norte del Puerto Colorado; en la región de Monclova; en el Puerto de San Lázaro; en el rancho de La Luz, en la Sierra de Paila; y en el Cañon de San Lorenzo.

2. *Dasyilirion palmeri*: Hojas de 25 mm o más de ancho, raramente de un metro de largo, terminando algo en pincel, tersas, opacas; espinas de 1.5 a 2.5 mm de distancia y de color amarillo volviéndose cafés en las puntas, margen intermedio casi liso; inflorescencia no muy alta; semilla de 2 por 3 mm.

Distribución: En Coahuila, en el sureste de Saltillo y en el Cañon de San Lorenzo.

3. *Dasyilirion lucidum*: Tallo corto; tronco de 1 a 2 m de alto; hojas de 10 por 17 mm de ancho no llegando a un metro de largo, terminadas en pincel; típicamente amarillentas, lisas y brillantes; espinas distantes de 10 a 15 mm; de 2 a 3 mm de largo, amarillentas, pasando a rojo y castaño. Inflorescencia de 2 a 3 m de alto. Semillas de 2.5 a 3.5 mm.

Distribución: Al sur del centro de México, en Tehuacan y Esperanza, Puebla; y San Luis Tultitlanapa, Puebla.

4. *Dasyilirion parryanum*: Hojas de 10 a 15 mm de ancho, llegando raramente a 50 centímetros de largo, con puntas en pincel; blanquecinas, ásperas; espinas distantes a 5 mm y de 2 mm de largo; los márgenes muy ásperos entre ellas. Inflorescencia moderada. Fruto elíptico.

Distribución: Al oriente de la parte central de México, en San Luis Potosí, cerca de la ciudad.

5. *Dasyilirion leiophyllum*: Tallo corto; hojas lustrosas, verdes, de 15 a 20 mm de ancho, escasamente de un metro de largo; espinas generalmente distantes entre sí de 10 a 15 mm y de 3 a 4 mm de largo, amarillas y rojizas, con el margen intermedio a veces liso. Inflorescencia alta. Semillas de 2 por 3 mm.

Distribución: Al sur de Texas en la región del Río Grande; en Nuevo México; centro de Chihuahua. Ocupa lugares en común o en las orillas del área de *Dasyilirion Wheeleri*.

6. *Dasyilirion texanum*: Tallo corto o tronco enterrado. Hojas de 10 a 15 mm de ancho y de un metro de largo terminando en ligero pincel; espinas

distantes de 5 a 10 mm y de 2 a 3 mm de largo. Inflorescencia de 3 a 5 metros de alto. Fruto elíptico. Espinas antrorsas.

Distribución: Centro-sur de Texas. En Coahuila, en la región de Monclova, Sierra del Pino. Abundante en las laderas rocosas y secas y en las crestas a lo largo de la alta cordillera oriental de dicha sierra. Al este de La Noria y en Nuevo León.

7. *Dasyilirion simplex*: Sin tallo. Hojas de 7 a 10 mm de ancho, escasamente de un metro de largo, muy fibrosas en la punta, verdes, lisas; espinas de 10-15 a 20 mm distantes entre sí, de 2 a 3 mm de largo, más o menos derechas, amarillas, con la punta café; márgenes lisos. Inflorescencia pequeña; con los estambres con una o tres pequeñas subdivisiones en cada división y pistilos simples o divididos con una corta subdivisión basal. Frutos ovoides y anchos, de 5-6 por 7 mm. Estilos densos, casi iguales. Semilla de 2 a 3 mm.

Distribución: Norte del centro de México. En Durango, en Tepehuanes y Santiago Papasquiario.

8. *Dasyilirion glaucophyllum*: Sin tallo. Tronco de 5 metros de alto. Hojas de 12 mm de ancho y un metro de largo; enteramente lisas, glaucas; espinas distantes de 5 a 10 mm y de 2 mm de largo, amarillas, blancas o café. Inflorescencia de 4 a 6 metros de alto. Fruto sub-elíptico, de 6 por 9-10 mm. Semilla de 2.5 por 4 mm.

Distribución: Este del centro de México.

9. *Dasyilirion acrotiche*: Con tallo. Tronco de un metro o más de alto; hojas de 6 a 10 mm de ancho, raramente 15 mm y de un metro de largo, verdes, lisas, algunas glaucas. Espinas distantes de 5 a 10-15 mm escasamente de 2 mm de largo más o menos derechas, amarillentas, con las puntas color café. Inflorescencia de 3 a 5 metros o más. Los segmentos del perianto de 2 a 3 mm de largo. Fruto de 6-7 por 8-9 mm. Semillas de 3 por 3.5 mm.

Distribución: En Hidalgo, en Dublán, Tula, Ixmiquilpan y la Sierra de Pachuca. En Querétaro, en Cadereyta. En San Luis Potosí, en la capital.

10. *Dasyilirion graminifolium*: Tallo apenas notorio y hojas de 12 mm de ancho y como de un metro de largo, verdes, lisas; espinas distantes 5 a 10 mm y de 1 metro de largo. Inflorescencia alta. Fruto ancho y elíptico, de 6-8 por 9 mm.

Distribución: En los alrededores de la Ciudad de San Luis Potosí y en las Canoas.

11. *Dasyilirion durangensi*: Hojas de 20 mm de ancho y un metro de largo, glaucas, casi lisas, de color brillante; espinas distantes 5 a 10 mm y de 2 a 3 mm de largo, amarillas y con las puntas anaranjadas. Fruto ancho, cordiforme, de 7-8 por 9 mm. Semillas de 2 por 3 mm.

Distribución: en Durango, en la capital, y en la Laguna.

12. *Dasyilirion serratifolium*: Tallo apenas notorio y hojas de 15 a 20 mm e inclusive de 35 mm de ancho, de un metro de largo; espinas blanquecinas, finalmente rojizas por ambos lados, ligeramente opacas, distante 5 o 10 mm y hasta 20 mm y de 2 a 3 mm de largo. Inflorescencia abundante. Fruto ovoide; semilla por 3 por 3.5 a 4 mm.

Distribución: en Oaxaca, en las Sedas y Nochistlan.

13. *Dasyilirion wheelery*: Tallo corto y tronco escasamente de un metro de alto; hojas de 15 a 20 mm y a veces de 25 mm de ancho, escasamente de un metro de largo, glaucas, casi lisas, opacas; espinas distantes 5 a 10 mm y de 2 a 3 mm de largo, amarillas con una transición al café en la parte de arriba. Inflorescencia de 3 a 5 metros de alto. Frutos en forma de globo redondeado de 6-7 por 7-9 mm. Semillas verdes de 3 mm de largo. Espinas robustas antrorsas. En Arizona las plantas típicas son de follaje pálido; en Nuevo México, hojas verdes, claras, cubiertas de pelucilla, tallo a veces de un metro o más de largo; fruto de 7 a 9 mm de largo y 6 por 8 mm de ancho; semilla triangular.

Distribución: Sonora, Chihuahua, Arizona.

14. *Dasyilirion wheeleri wislizeni*: Tallo corto, hojas de 15 a 20 mm de ancho, escasamente de un metro de largo y de color verde o ligeramente glaucas, lisas y lustrosas; espinas distantes 5 a 10 mm y de 2 a 3 mm de largo, rojizas o con base amarilla y los dientes generalmente rojizos. Fruto triangular, más o menos codiforme, de 6-7 por 8-9 mm. semillas verdes de 3 mm de largo.

Distribución: En Chihuahua, Paso del Norte (Ciudad Juárez); en Texas (El Paso).

15. *Dasyilirion Berlandieri*: Inflorescencia aparentemente abundante; brácteas más o menos largas, lanceoladas, terminadas en punta, perianto

segmentado, de 2 a 4 mm de largo y frutos elípticos redondos, de 7-9 a 7-10 mm. Hojas de color verde opaco, de 15 por 30 mm, con numerosas y pequeñas espinas antrorsas, relativamente débiles. Frutos de amplias alas y muesca profunda; tiende a ser más anchos que largos.

Distribución: En Nuevo León: Cerro de la Silla, Monterrey. En Coahuila: La Angostura al sur de Saltillo. Se extiende a otras áreas sobre la Sierra Madre Oriental, por el sur de Monterrey hasta Galeana, Nuevo León.

16. *Dasyilirion longissimum*: Provisto de tallo. Tronco de 1 a 2 metros de alto; hojas angostas y lineales de 3 a 8 mm. de ancho y 2 metros de largo; no terminan en brocha; verdes y sin punta; de sección rómbica o cuadrada; lisas; las orillas pigmentadas, rojizas a mayor distancia, con muy pocas elevaciones, distantes de 10 a 30 mm. Estas elevaciones representan las espinas de las otras especies. Inflorescencia de 2 a 6 metros de alto; perianto segmentado de 3 a 4 mm de largo. Fruto ancho ovoide o elíptico, de 5-8 por 7-10 mm. Semillas de 3 por 3-4 mm.

Distribución: En Tamaulipas: Sierra de Nola, entre San Luis Potosí y Tampico; En San Luis Potosí: Miquihuana, Minas de San Rafael; en Hidalgo: Sierra de la Mesa.

Por lo anterior puede apreciarse que la distribución de las distintas especies de sotol comprenden una ancha faja que abarca en términos generalmente la parte sur-occidental de los Estados Unidos y el Norte de México, en los Estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango y una porción pequeña del norte de Zacatecas, estando todas estas área en regiones semi-desérticas, en laderas montañosas y valles altos. Además, se encuentran estas especies en algunas regiones aisladas de otros Estados de la República.

Los sitios más productivos de sotol que se han detectado en Coahuila se localizan en las sierras de Paila, Alamitos, Serranías del Burro, y sierras de los municipios de Ocampo y Sierra Mojada.

A demás existe una extensión bastante considerable de sotol que comprende la zona de Los Charcos de Figueroa (Municipio de Ocampo), que se extiende hacia el este y el sur hasta la Sierra Hermosa de Santa Rosa y el Puerto de

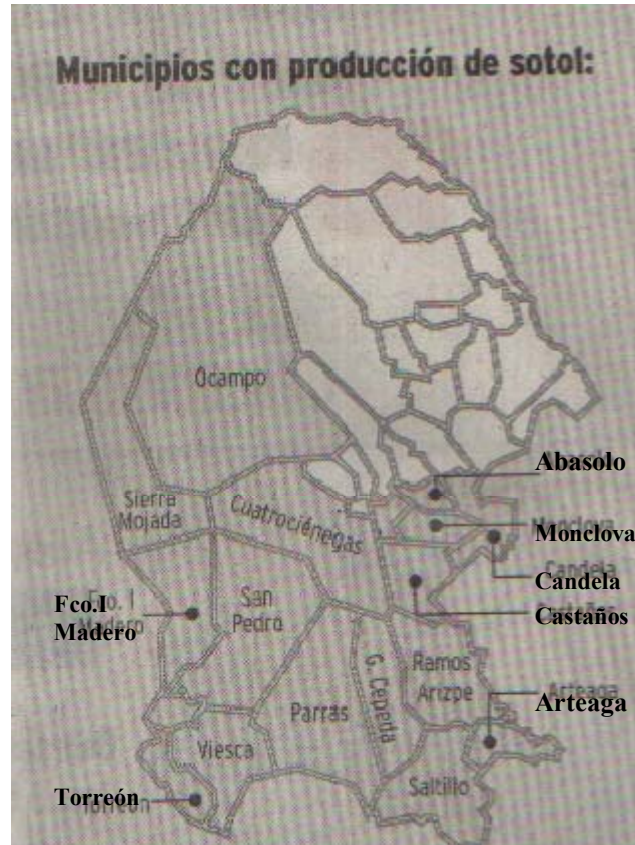
Aura. De la Hacienda de Carrizalejo, situada al norte de El Berrendo, Coahuila, se extiende otra zona de sotol de especie distinta a la extensión que continúa hasta la Presita, al oeste del Puerto del Aire.

A 25 Kilómetros al oriente de Castaños, Coahuila, costeando con la Sierra Madre Oriental, se extiende una gran área de sotol que ocupa extensos lomeríos. En algunas de estas regiones se le ha explotado en vinatas y es probable que se trate de la misma especie el *Dasyilirion cedrosanum*, que se encuentre en Monclova, Coahuila.

En Coahuila la zona en que existen plantas de sotol comprende municipios de la región Sureste, Centro, Desierto y Laguna.

- Región Sureste: Arteaga, General Cepeda, Ramos Arizpe, Parras y Saltillo.
- Región Centro: Abasolo, Candela, Castaños, Frontera y Monclova.
- Región Desierto: Cuatrociénegas, Sierra Mojada, Ocampo.
- Región Laguna: San Pedro, Viesca, Matamoros y Francisco I. Madero.

Mapa No. 4 Municipios productores con potencialidades de sotol.



FUENTE: FOTO: PALABRA/Archivo/Alejandro Saucedo

4.3 Usos del Sotol

El sotol en las comunidades vegetales de éstos tipos de vegetación cumple importantes funciones en procesos edáficos e hidrológicos, proporciona abrigo y alimento a la vida silvestre y es parte del rico patrimonio genético de la alta biodiversidad de esta zona. Tradicionalmente a diferentes especies sotol, se les ha utilizado como forraje de emergencia en épocas de prolongada sequía y en los estados de Chihuahua, Durango y Coahuila para fabricar un destilado conocido con el mismo nombre.

Se aprovecha el recurso extrayéndolo de las poblaciones naturales de la especie. Se reproduce por semilla y forma a veces grandes áreas en terrenos cerriles calizos.

Su uso es regulado por las normas **NOM-005-RECNAT-1997** y **NOM-007-RECNAT-1997**.

Usos antiguos. Desde tiempos remotos se ha venido usando la planta de sotol en diferentes formas. Los nativos de Arizona según Kearney y colaboradores

(1951) usaban los corazones de la planta obteniendo un alimento similar al que se obtiene del maguey, y también una bebida conocida como sotol. Para los habitantes de las cuevas de los ríos Grande y Pecos y en el área de la cultura Lipán, eran muy importantes ciertas especies de sotol, según Bell y Castetter (1941), las cuales eran cocinadas en pozos con piedras calientes, a manera de tatema, y del centro, ya cocidos, hacían una harina para preparar panecillos o tortas. Los mezcaleros y chiricahuas usaban el sotol en la misma forma que la planta de maguey, comiendo las partes más tiernas. Los Apaches lo usaban en el sureste de Texas y sur de Arizona, y los Pápagos comían los tallos tiernos de las flores como una legumbre, y los nativos de las riberas de los ríos Grande y Pecos usaban las hojas para hacer sandalias y canastas. Los indios tarahumaras, con las hojas del *D. simplex*, hacían canastas y sombreros, y usaban también la especie *D. Durangensis* aunque no con fines alimenticios (Kearney y colaboradores, 1951).

Usos Actuales. Desde luego debe citarse dentro del uso actual la utilización del sotol como forraje para alimentar al ganado aunque los usos antiguos que ya se mencionaron persisten todavía entre los rancheros del Estado de Coahuila y posiblemente en todos los demás Estados de la República donde más abunda esta planta. Se acostumbra tatemar los bulbos o cabezas del sotol extrayendo un líquido que denominan mezcal. El eje central de la inflorescencia lo tatemán cuando está tierno, como se hacen con los quiotes del maguey, utilizándolo supuestamente como alimentos. Las hojas se utilizan para techar las chozas.

Usos industriales. La planta de sotol se usa para fabricar vinos corrientes cocinando las cabezas y fermentando el jugo, al que comúnmente se le llama sotol. También se le utiliza en la fabricación de alcohol, dado su alto contenido de azúcares.

Usos ornamentales. Las porciones basales de las hojas de diversas especies de sotol, que por su forma peculiar reciben el nombre de cucharitas, se emplean para decorar interiores y exteriores en ranchos y pueblos, particularmente con motivo de fiestas religiosas. El sotol se emplea como adorno de conservatorios, escalinatas, terrazas, floreros y jardines.

Uso artesanal: Las hojas de varias especies de *Dasyilirion* se usan en escala doméstica para tejidos de petates, sombreros, canastas, sopladores de fuego y muchos otros objetos; con las hojas de los bulbos se hacen figuras de flores para adornar los frentes de algunas iglesias.

Usos forrajeros. Las cabezas de varias especies de *Dasyilirion*, o sea las porciones centrales de las plantas, junto con las bases de las hojas, sirven de buen alimento para el ganado en la época seca, aunque no muy rico en proteínas, su contenido en azúcares es suficiente para mantener el ganado vacuno (inclusive lechero) en buenas condiciones durante períodos prolongados.

Textil: La fibra presente en la hoja de sotol posee características adecuadas para la elaboración de papel.

4.4. INVENTARIO DE LAS POBLACIONES DE SOTOL (*Dasyilirion cedrosanum*)

La siguiente información que se presenta es una de las más importantes dentro del proyecto Sotol (“Poblaciones y su condición: Estudio Regional del Sotol”) elaborado por investigadores del Departamento de Forestal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y la Secretaría de Fomento Agropecuario del Estado de Coahuila.

El inventario proporciona información a prestadores de servicios técnicos forestales y a tomadores de decisión en esquemas de programas de manejo, que coadyuven en un aprovechamiento sustentable de las poblaciones de sotol. Esto proporcionará seguridad en toda la cadena productiva en la elaboración del producto, y una actividad sustentable para más de 300 comunidades de los municipios de Saltillo, Ramos Arizpe, Gral. Cepeda, Castaños, Parras de la Fuente, San Pedro, Viesca y Torreón.

Derivado de este proyecto, se elaboró la Cartografía digital e impresa de las poblaciones de sotol en el área de estudio, en donde se indica la distribución de las diferentes especies y su abundancia, con la utilización de clases de densidad, especificando precisión y confiabilidad estadística; así como una memoria técnica que contenga metodología, memoria de cálculo, descripciones y fotografías de las poblaciones de sotol.

Por el momento ya se cuenta con un manual para el productor, publicado en noviembre de 2002, que es un texto de capacitación para campesinos productores de sotol, y que esta incluido en el proyecto.

El muestreo del sotol (*Dasyllirion spp.*) realizado en el Estado de Coahuila involucró inventariar a casi la mitad del estado, comprendiendo la Sierra de la Madera, Sierra del Carmen y Sierra el Tlahualilo en su parte mas al norte y hacia el sur del Estado hasta Sierra de Jimulco, Sierra el Laurel y Sierra de Arteaga.

Para cubrir un territorio tan amplio, se empleó una estrategia que combinó el análisis en gabinete de imágenes de satélite por un lado, y por otro el levantamiento de datos de campo, que retroalimentaron los criterios de interpretación y clasificación de las imágenes. También la campaña de datos de campo recabó importante información de mediciones dasométricas que integran el inventario mismo.

Diseño de muestreo

Se establecieron 200 sitios de muestreo distribuidos completamente al azar a través del área de distribución del Matorral Rosetófilo y del Matorral Crasirrosulifolio espinoso en el centro y sur del estado. Cada sitio a su vez compuesto por un conglomerado de 5 estaciones, cada una de 500 m², ubicadas de manera sistemática a una distancia de 500 mt con rumbos francos, de la siguiente manera: La localización de los sitios en campo se realizó con ayuda del geoposicionador satelital (GPS). Se localizó el punto central (estación 1) a partir de este con ayuda del GPS, se ubicaron cuatro estaciones más, una al

lado Norte (estación 2) y una con rumbo al Sur (estación 3), así como una al Este (estación 4) y otra más hacia el Oeste (estación 5).

Para cubrir toda el área de muestreo, el trabajo de muestreo se organizó en 5 rutas, definidas por las condiciones de accesibilidad (carreteras y caminos rurales)) a los sitios ya ubicados cartográficamente. Cada ruta a su vez consistió de 40 sitios de muestreo (con 200 estaciones de 500 m²), de esta manera se definieron 5 rutas, mismas que se distribuyeron a 5 brigadas de campo cada una con tres integrantes. En total se levantó información de 1000 parcelas de muestreo que representan en su totalidad 50 ha de superficie muestreada.

Variables

En la estación central (1) se midió la cobertura y densidad de todas las leñosas presentes, mientras que en las otras cuatro estaciones solamente se cuantificaron y midieron los individuos del sotol. Los atributos registrados son los siguientes:

Densidad. Se contabilizaron todos los individuos de sotol presentes dentro de cada una de las estaciones. Para el caso de las otras especies leñosas, únicamente se registraron en la estación central. Cuando se presentaron individuos en mogote, es decir dentro de una misma planta 3 o más piñas juntas, compartiendo una sola cobertura aérea, se registró cada piña por separado como un individuo, pero anotando que procedía de ese particular hábito de crecimiento.

Diámetro. Se midió el diámetro representativo de la copa para cada planta de sotol presente dentro de cada parcela. De igual manera se registró una medición del diámetro de la piña, aproximadamente. El diámetro de la piña se midió aproximadamente en la parte media de la longitud de la línea.

Altura. Se estimó la altura media (cualitativa) de las leñosas presentes dentro del cuadrante central. Para el caso del sotol se midió la altura total de la planta, altura de copa, tallo y piña para cada uno de los individuos.

Biomasa (peso). En cada sitio de muestreo se realizó un muestreo dirigido, bajo el criterio de tomar todo el rango de variación en las dimensiones de los individuos, para realizar un análisis dimensional, que permitiera obtener tablas de producción, metodología que se aborda con detalle en un informe por separado. En este rubro, los individuos seleccionados se tomaron sus dimensiones, se derribaron y pesaron. Los individuos no necesariamente procedían de las estaciones de muestreo, se utilizaron también de sitios adyacentes.

Resultados generales (Para toda el área del inventario)

Los resultados que a continuación se presentan, corresponden a la totalidad de los 200 sitios de muestreo del inventario. El valor de cada sitio es el promedio de las cinco estaciones.

En la presentación de resultados generales, por tipo de variable se presenta un resumen de sus estadísticos descriptivos, y posteriormente se construyeron intervalos de clase, que permitiera una clasificación nominal de la magnitud de las variables y facilitar la exposición de los resultados. Se aclara que en la definición de las categorías, únicamente intervino el rango de variación observado, no existiendo un criterio de comparación con otras áreas similares que cuentan con poblaciones de sotol.

Resultado espacial por ruta

Se encontró que los sitios de la ruta 5 presenta la mayor producción sobre todo en aquellos que se ubican al Sur del Estado en el Cañón Prieto, Sierra La Concordia, Sierra Tapón del Toro, Sierra El Laurel así como otros sistemas montañosos aledaños a los ya mencionados. Los valores promedios de producción que se presentan en estos lugares van de 9,170 a 12,501 kg./ha, aunado a los valores altos de densidad que se ubican en estos sitios que van de 496 a 976 ind./ha, aunque cabe resaltar que la variable de diámetro promedio se encuentran en la categoría de medianos con valores promedios de 16.32 a 27.98 cm. Por ello se puede decir que el peso es directamente proporcional a la densidad de los sitios.

Adentrándose mas al centro del estado se localizan otros sitios que presentan también producciones altas de sotol y dentro de estas se localiza la Sierra de la Paila y las Áreas colindantes con la Sierra Los Alamitos y La Venados donde se localizan valores de producción de 10,429.39 a 12,030.33 kg./ha, con densidades que se localizan en las categorías de regular a alta con la presencia de 492 a 652 ind/ha, así como diámetros promedios grandes con dimensiones de 28.08 a 31.84 cm, y los sitios encontrados en estas Sierras son 121, 122, 137, 175 que corresponde a San Antonio del Cable, Ranchito Nuevo, Ejido Nuevo Yucatán y Ejido La Luz Dos. De esta misma ruta se localizan otras sierras que presentan una producción similar a las anteriores y que se encuentran contiguas a estas, tal es el caso de Sierra San Marcos y Sierra La Purísima a la altura del ejido de Tanque de las Norias y de la localidad El Clavel presentando valores promedios de 9743.55 a 16871.02 kg/ha con densidades altas de 568 a 944 ind/ha y diámetros medianos de 24.85 a 25.19 cm. Algunas otras áreas al noroeste de la Ciudad de Saltillo ubicadas en las cercanías de la Sierra de Las Vacas y Mesa del Sauce.

La ruta que presenta producción media se encuentra localizada en las inmediaciones del Valle del Sobaco principalmente sobre la Sierra de Tlahualilo, en la Sierra las Delicias, Sierra de los Remedios y Sierra Las Margaritas con promedios de 4,881.29 a 8,511.90 Kg/ha, para el caso de la ruta 1, aunque presenta diámetros grandes (19.83-35.31 cm) sus densidades son bajas. Se localizan algunas otras áreas con producción moderada como pueden ser la Sierra de la Paila para la ruta 5 que va de 5352.38 a 8702.99 Kg/ha, con densidades catalogadas en la categoría de regular (348 – 480 ind/ha) también ésta misma ruta presenta la misma producción moderada sobre las Sierras de Potrero, Sierra Las Vacas, y en la cercanía de Sierra de Vega con promedios de 4928.33 a 8515.77 Kg/ha. con densidades de regular (248 a 540 ind/ha) y diámetros de 21.82 a 34.21.

La ruta 4 también presenta algunos sitios con producción moderada localizados principalmente sobre el complejo de Sierra El Jabalí, La Carroza, El Fraile, El Chorreadero y Buñuelo con promedios de 5758.85 a 8591.19 Kg/ha, aunque

tienen en su mayoría diámetros pequeños (13.61-26.32 cm) aumentan su producción con las altas y regulares densidades que ahí se presentan (328 a 736 indiv/ha).

Las áreas donde se localizan las producciones más bajas son de la ruta 1 en la parte conocida como La Laguna sobre la parte sureste de la sierra de Jimulco como en las serranías de Las Llantas y en los alrededores de la estación Centinela cuyos valores son 1522.74 a 3363.62 Kg/ha, y esto se relaciona también con sus densidades bajas (84-208 las más bajas del Estado), aunque presenta diámetros promedios en la categoría de mediano a grandes (17.38 a 26.39 cm).

También en la ruta 2 se presentan varios sitios en la categoría de baja y se localizan principalmente alrededor del Valle de Cuatrociénegas en la Sierra La Fragua, Sierra La Madera, Sierra de San Marcos, Sierra Sacramento y Sierra de la Purísima con valores de 728.12 – 4,516 Kg/ha y densidades bajas (56 a 256 ind/ha) y diámetros mezclados de 12.65 a 29.86 cm en los alrededores del ejido Los Dolores y de la Localidad de Santa Genoveva. En la Sierra de Alamitos presenta en su totalidad la categoría de baja producción debido a que sus valores promedios van de 1021.06 a 4312.87 Kg/ha., aunado a esto su baja densidad de 80 a 264 ind/ha., y aunque presenta ejemplares con diámetros de mediano a muy grande su producción es baja a causa de la escasa densidad.

Por otra parte sobre la superficie de influencia de la ruta 4 se localizan sitios que presentan la clasificación de producción baja específicamente al oeste de donde se presentaron los sitios con producción alta sobre la Sierra de las Palmas y Sierra de Patagalana y Parras de la Fuente cercano a las localidades El durazno, Cruz Verde y La Soledad. La producción promedio por hectárea va de 1499.26 a 4637 Kg/ha y aunque los individuos de éstas áreas presentan diámetros grandes (18.33 - 31.25 cm) las densidades bajas (68 a 228 ind/ha).

Otra área que sobresale por presentar producción baja es la localizada en las serranías del Pame, Picacho del Gavilán, Sierra El Chorreadero, Sierra de La India, Sierra del Fraile y Buñuelos con promedios de producción de 2626.93 a

4611.49 y con densidades que van de los 152 a 634 ind/ha y diámetros de 15.26 a 24.04 cm.

Podemos concluir que existe abundancia y distribución de las diferentes especies de sotol en el Estado de Coahuila considerando las variables antes mencionadas, ya que de una u otra forma predominan en las cinco rutas que se analizaron.

CAPÍTULO V. OPORTUNIDADES COMERCIALES DEL SOTOL

5.1 Comercialización del sotol

La mayoría de los usos son de autoconsumo y el uso más importante de esta planta consiste en su empleo como materia prima para la elaboración de la bebida alcohólica conocida como “sotol” que aunque en menor medida que el mezcal, también es objeto de comercialización.

El procedimiento de elaboración del sotol es similar al del mezcal y constituye una fuente de ingresos más o menos permanente para los trabajadores encargados de surtir la materia y para los que laboran en la producción de la bebida, la mayor parte de la cual se consume en las regiones cercanas a los centros de producción, ubicados en las regiones donde se desarrolla la planta.

5.2 Proceso de Producción del sotol

Las características, componentes, formas de extracción, procesos de producción o elaboración del producto, y sus modos de empaque, embalaje o envasamiento, serán siempre las que se fijen en la Norma Oficial Mexicana, que en su momento sea emitida por la autoridad competente, en los términos establecidos en la ley de la materia (Ley Federal sobre Metrología y Normalización).

El primer paso en la producción es la cosecha de las plantas de sotol, la cual se lleva a cabo en su medio silvestre.. Ahí las plantas de "jiman" separando las hojas de la "cabeza" de las plantas.

Se llevan a la fábrica, se cocinan al vapor, se desgarran y se exprimen para extraerles su dulce jugo. Este jugo se deja fermentar por acción natural, permitiendo que los azúcares se transformen en alcoholes. Durante los procesos de fermentación y destilación no se utiliza otra materia prima que no sean los extractos obtenidos de la planta del sotol. Los estándares prohíben la adición de cualquier otra forma de alcoholes o azúcares en su fabricación.

Este jugo ya fermentado se destila en torres de cobre. Finalmente, se eliminan lo más ligero y lo más denso de los alcoholes obtenidos en la destilación, lo que se conserva es únicamente la mejor parte del alcohol que es la que se reposa en barricas de roble blanco.

Cuando el sotol alcanza un reposo de 6 meses, se envasa, decora, empaca y se distribuye a los mercados.

5.3 Importancia Económica del sotol

Desde el punto de vista económico el sotol es una fuente de ingresos para los campesinos de las zonas rurales del estado, aunque son marginales.

Se pretende que tengan un ingreso mensual de \$1,800 pesos por cada participante según las metas definidas en el proyecto integral de sotol.

5.4 Investigación

En lo referente a la parte técnica y científica de los productos forestales no maderables, el acervo de conocimientos es muy heterogéneo, tanto cualitativa como cuantitativamente; al respecto sobresalen los trabajos sobre especies que han sido aprovechadas de manera tradicional y que su mercado se ha mantenido por largo tiempo.

Los investigadores de diversas Instituciones de investigación y enseñanza superior han prestado atención a los recursos no maderables, o a las plantas útiles en general, a través de la realización de estudios ecológicos,

etnobiológicos, fisiológicos, de inventario, etc. Dichos trabajos incluyen aspectos de tipo taxonómico, de distribución, conocimiento tradicional, reproductivo y caracterización de hábitat; así como métodos de manejo de las poblaciones silvestres relativos a intensidad y épocas de corta, técnicas de extracción, etc.

Sin embargo, los conocimientos generados por esos grupos de investigación carecen de los canales de difusión adecuados y oportunos que favorezcan su aplicación en el ámbito de las áreas productoras, ya que por lo regular su divulgación se restringe a la propia comunidad científica.

La investigación del manejo de las poblaciones naturales de los recursos no maderables se ha enfocado a los productos con mayor importancia económica tal es el caso del orégano, la jojoba, la candelilla, la lechuguilla, palo de arco, damiana, vara Blanca, el barbasco, la palma, la palmilla, los hongos comestibles, la tierra de monte, la resina, y actualmente el sotol entre otros.

El sotol es diotico y en una explotación se deberá tomar muy en cuenta para su conservación.

Las inflorescencias pueden producir de 30 a 80,000 semillas.

Lo que se busca en COAHUILA

Los objetivos: legalizar su producción de sotol; la reforestación de las plantaciones; ampliar la infraestructura para incrementar los volúmenes de producción; y la búsqueda de mejores canales de comercialización que permitan mejorar el precio del producto y con ello sus ingresos.

Metas: producir mensualmente mil litros de sotol debidamente envasado, con un ingreso de 1,800 pesos al mes por cada participante.

Resultados: la organización de los productores campesinos para la búsqueda conjunta de mejores técnicas de producción que permiten contar con un mejor producto y por consiguiente un mejor mercado; y la generación de empleos para los miembros de la comunidad.

Factores de éxito: la organización, la dedicación y el empeño de los campesinos.

Perspectivas: incrementar la generación de empleos y el ingreso de los productores rurales y sus familias.

El sotol que en temporada de incendios forestales es temido por muchos, es ahora como un importante factor de desarrollo comercial.

El proyecto de sotol contempla dos líneas de acción

1. Técnico ambiental.- la idea es darle sustentabilidad a la producción de licor mediante un adecuado manejo de la producción de las plantas, la instalación de viveros y plantaciones.
2. Industria y mercado.- será necesario elaborar normas oficiales para el aprovechamiento de la planta de sotol y su destilación para producir el licor homónimo. Asimismo, se busca el diseño de la bebida según los gustos de los mercados nacionales y extranjeros.

Como parte del llamado proyecto Sotol, el Gobierno del Estado ya produjo los primeros mil litros de licor y fueron los tequileros de Jalisco los encargados de efectuar la destilación que tuvo como finalidad elaborar el diseño de la bebida coahuilense e iniciar el proceso de degustación, cuáles son los gustos de quienes serán los consumidores del sotol.

Alrededor de 1.8 millones de pesos se invertirán en el Estado para desarrollar proyectos de investigación que permitan desarrollar proyectos de investigación que permitan obtener mejores sistemas de producción y comercialización de sotol, mezquite, cactáceas y otras plantas; esta inversión forma parte de un plan que puso en marcha el Gobierno Federal para la reactivación de las áreas forestales en el cual tomará parte también el Gobierno del Estado.

Es el Plan Estratégico para México 2025 que por primera vez se crea en nuestro país y contempla acciones de largo plazo para el desarrollo de este sector.

Uno de los principales factores es la investigación y desarrollo tecnológico para ser competitivos. Incrementando el panorama de los productores de las zonas áridas a fin de obtener mayores oportunidades de crecimiento a través de la comercialización, mediante la implementación de nuevos esquemas de industrialización.

Los planes buscan aprovechar las casi 7 millones de hectáreas del territorio coahuilense en que abunda este vegetal, hermano del agave azul con que se produce el tequila.

El proyecto comprende desde las fórmulas para el aprovechamiento de la población de plantas de sotol; como la industrialización del proceso de destilación y el estudio de mercados potenciales, tanto en México como en el exterior.

El Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual, IMPI, concedió la denominación de origen del sotol; con ello, este licor sólo podrá ser producido en Coahuila, Chihuahua y Durango.

Principales estados distribuidores

En el País podemos citar los siguientes estados que comienzan a difundir el sotol como bebida alcohólica.

Nuevo León

Sonora

Coahuila

Chihuahua

Durango

Sinaloa

Baja California Norte

Cd. de México

Zacatecas

En los Estados Unidos comienza a tener demanda el sotol pero suave; es decir, de segunda destilación (40° de alcohol).

Las principales Marcas de Sotol que se han manejado fueron evaluadas a 48 productores en diferentes municipios de Chihuahua, por el momento son las siguientes:

Sotol Coyame

Sotol Pico Blanco

Sotol Hacienda

Sotol Indio Juh

Sotol Tradiciones con S.A. y Aroma de Café

Sotol de la Sierra, presentación Sierra

Sotol Generaciones

5.5 Retos y oportunidades comerciales del sotol

Considerando el aspecto agrícola en México, indicamos que la agricultura depende de pequeños productores con recursos escasos, que enfrentan de manera individual todos los problemas de producción y mercadeo, pero sin embargo puede desempeñar lo siguiente:

- ❖ **Reconversión productiva:** convertir las ventajas comparativas en ventajas competitivas.

Los estudios conceden a Coahuila un alto potencial en la industrialización de la planta de sotol y la elaboración de la bebida destilada homónima que de los 7 millones de hectáreas que representa el hábitat de la planta, 3 millones son buenas para el aprovechamiento.

Lo anterior, se logró a través de la discusión plena de la problemática actual que enfrentan los productores de sotol y aquellos que lo transforman a una bebida "espirituosa", agrupándose los problemas prioritarios en perfiles como: proceso industrial, comercialización y mercado, producción de planta y poblaciones naturales.

Existe suficiente materia prima para soportar una industria durante muchos años, así como mejorar e incrementar la población de la planta.

Coahuila tiene una ventaja por encima de los otros dos estados incluidos en la denominación de origen, dado que sus reservas de la planta están prácticamente intactas debido a que la producción de licor es limitada.

- ❖ Nuevos productos y nuevos mercados: colocarse en nichos de mercados muy específicos y cuidar no saturarlos y manejar estrategias de mercadotecnia para los nuevos productos para ampliar su potencial de consumo.

Además de la producción de licor, el sotol puede emplearse como forraje para alimentar al ganado vacuno en épocas de sequía; también para usos artesanales, etc.

5.5.1. Potencial comercial del sotol

Hoy en día, se sabe que la planta de sotol es un recurso invaluable del desierto de Coahuila, el cual está ampliamente distribuido; sin embargo, se hizo necesario establecer una integración dicotómica entre productores e investigadores para que se apliquen los conocimientos hacia la modernización de la producción y la generación de nuevas alternativas de alto valor agregado, determinando las características distintivas de producto, así como su protección a través de su registro como "Denominación de Origen".

La denominación de origen de licor de sotol llega en un momento en que Coahuila prepara la industrialización de esta bebida alcohólica destilada.

El mercado actual de los productos forestales no maderables incluyendo al sotol se concentra en productos con mercados muy cerrados y específicos.

Para la gran mayoría de los productos con mercados bien definidos las cadenas de comercialización son muy claras. Existe un recolector o grupo de recolectores que realizan la producción primaria (recolecta); la mayor parte de

esta producción se concentra con acopiadores (generalmente fijos) y éstos usualmente realizan un beneficio inicial o bien una clasificación. Finalmente, el producto es trasladado a los centros de industrialización o beneficio final. El diferencial de precios dentro de esta cadena es muy grande y la mayor utilidad generalmente se obtiene en los últimos eslabones de la cadena.

La expectativa de ampliación de estos mercados es limitada, no solo por la enorme presión que ejerce el comercio internacional y la comunidad ambientalista sobre la sobreexplotación de estos recursos, sino porque muchos de los productos han venido en desuso y ha crecido el uso de productos sintéticos de mayor calidad y homogeneidad.

Por su parte, para el grupo (la mayoría) de productos donde no hay un mercado definido, como lo es la materia prima para los productos artesanales, la mayoría de los comestibles, forrajeros, medicinales, pesticidas, decorativos y de rituales o religiosos, la oferta es muy estacional y la demanda sigue esta tendencia. Por razones obvias, los precios de los productos bajan en la época de mayor disponibilidad del producto y suben antes o después de este periodo. En este caso es muy común que existan acopiadores volantes, mismos que visitan varias comunidades en busca de los productos. Para algunos productos el productor vende directamente en los mercados regionales donde los mismos mercaderes actúan como acopiadores, sobre todo de aquellos productos escasos o que requieren algún beneficio adicional.

Clasificación del sotol por su potencial comercial.

a) El sotol en consolidación y/o expansión de mercados

Constituyen actividades generadoras de empresas, empleos e ingresos de importante impacto en el medio rural, ya sea local o regionalmente.

Este producto está incorporado en buena medida a los patrones de consumo de licores, considerando el tequila y el mezcal; aunque cuentan con amplias posibilidades de incrementar su demanda.

Cubre necesidades de mercado de relativa importancia regionalmente; ya que este licor se hacía en forma artesanal y se espera la industrialización como se hizo con el tequila y el mezcal.

La expectativa de ampliación del mercado de estos productos es grande, sobretodo porque:

- i) no se han explorado usos regionales adicionales que podrían a través de prospección tecnificada brindar nuevos productos y usos
- ii) en regiones marginadas los productos sustitutos son inaccesibles y no hay una cultura para su uso
- iii) el movimiento ambientalista ha promovido el uso de algunos de estos productos y existe la posibilidad de crear un mercado verde que premie a los productores que sigan prácticas sustentables de recolecta.

5.5.2. El sotol en vías de posicionamiento del mercado

Los mercados que actualmente se han detectado eventualmente son los Estados Unidos, Europa y Asia; la producción es limitada por el momento ya que el consumo es poco por ser un producto nuevo en el mercado de vinos y licores. Podemos decir que se ha dado un paso adelante en la producción de éste licor en forma normada, ya que cuenta con una nominación de origen. Mediante el inventario podemos concluir que su disponibilidad es constante, pero se pretende controlar para un mejor aprovechamiento.

5.5.3. Incipiente surgimiento comercial del sotol

- ❖ Su conocimiento y consumo es aún limitado a una región. El estado de Chihuahua ya se consume éste licor y también exporta a los Estados Unidos.
- ❖ Los volúmenes de producción y comercialización no son significativos.
- ❖ Su disponibilidad es generalmente limitada para un mejor aprovechamiento a futuro.

- ❖ Los hábitos de consumo actuales los incorpora muy paulatinamente y/o regionalmente.

5.5.4. Oportunidades de negocios:

- ❖ El mercado doméstico es una excelente opción comercial.
- ❖ El mercado de exportación (mercado externo)
- ❖ Exploración de nichos de mercado: muchos de estos cultivos son autóctonos y ya se comercializan con mucho éxito.

5.5.4.1. Alcances

- ❖ Representan mayores beneficios por hectárea que muchos de los cultivos tradicionales: tal es el caso del sotol como una alternativa agrícola; aunque todavía no se considera como un cultivo, ya que las poblaciones existentes no fueron inducidas pero se pretende su regulación para seguir produciéndolas.
- ❖ La obtención de beneficios no requiere grandes inversiones ni producir a grandes escalas: el rendimiento económico del sotol depende de los volúmenes de pencas por hectárea y estas son controladas por los campesinos.
- ❖ Su demanda va ascendiendo progresivamente tanto regionalmente; se busca una demanda nacional e internacional.
- ❖ Su producción representa una alternativa productiva viable y rentable lo que genera proyectos autosustentables para las regiones semidesérticas de la República Mexicana.
- ❖ Generalmente guardan un equilibrio en la conservación del medio ambiente.
- ❖ Se dirigen a nichos de mercados de alto poder adquisitivo: mercado de exportación.
- ❖ Se producen bajo prácticas naturales, orgánicas, tradicionales para los cuales hay una demanda creciente y remunerativa.
- ❖ Su producción–comercialización se desarrolla nuevas habilidades empresariales, las llamadas cadenas agroindustriales.

5.5.4.2. Limites

- ❖ Su principal destino son nichos de mercado de limitada magnitud y de rápida saturación.
- ❖ Los procesos post-cosecha, empaque-embalaje, transporte son relativamente especializados y onerosos, sobre todo para la exportación como lo son para los licores que se exportan.
- ❖ Debido a su desconocimiento sobre nichos de mercado, los productores rurales requieren de capacitación y asesoría para la promoción y comercialización.
- ❖ La publicidad, campañas y/o estrategias de marketing son generalmente costosas, ya que es una bebida tradicional.
- ❖ Los productores tienden a permanecer en la fase de producción primaria (son generalmente pocos los productores que buscan incorporar valor agregado) por que desconocen el potencial de aprovechamiento.
- ❖ No se explotan comercialmente las características y virtudes de los Productos Forestales No Maderables y Productos No Tradicionales.
- ❖ Los procesos de transformación suelen exigir cuantiosas inversiones tecnológicas sofisticadas.

5.5.4.3. Desventajas:

La planta de sotol no siempre ha gozado de la simpatía con que algunos la ven hoy en día.

Los azúcares que este vegetal tiene en su interior no sólo lo convierte en la materia prima ideal para una bebida alcohólica con sabor y cuerpo muy particulares, sino que lo transforman en un combustible peligroso capaz de iniciar o propagar incendios forestales.

Es el alcohol almacenado en la piña de una planta muy difícil de sofocar porque el fuego está dentro, no se ve pero ahí esta, esta explicación la dan los expertos.

Cuando el fuego consume a la planta su piña se desprende del suelo y rueda ladera abajo, se parte y esparce el fuego; si esto no ocurre el núcleo explota, lanzando las llamas ardiendo incluso a distancias lejanas.

Y otra característica que ocasiona que muchos no vean con agrado a este integrante de la familia del henequén, el maguey y el agave azul.

De 30 a 100 años de edad pueden ser destruidos en un día por lo que los programas de manejo deben ser muy exigentes igualmente la reforestación.

5.5.5. Estrategias de promoción del sotol dentro de los productos forestales no maderables y no tradicionales.

A. Estrategia global: promover y apoyar a los productos forestales no maderables y no tradicionales para convertirlos o consolidarlos en oportunidades de negocios, generadores de empresas, empleo e ingresos y elevar así la calidad de vida de la población rural.

B. Estrategias diferenciadas:

Consolidación y expansión de mercados:

- ❖ Apoyar la consolidación, diversificación y expansión de mercados.
- ❖ Especial énfasis a los PFNM y PNT de exportación (Tequilas, mezcales y sotoles)
- ❖ Impulso a la incorporación de valor agregado; es decir, que el estado sea abastecedor de materia prima para que se siga produciendo el licor.
- ❖ Desarrollo de marketing

Posicionamiento del mercado:

- ❖ Impulsar su promoción, difusión y posicionamiento en el mercado regional, nacional y extranjero.
- ❖ Mayor presencia en exposiciones regionales e internacionales
- ❖ Detectar nichos o ventanas de acceso en el exterior

Incipiente surgimiento comercial:

- ❖ Integrar información estratégica
- ❖ Apoyar campañas de difusión, degustación, sensibilización
- ❖ Incrementar presencia en exposiciones
- ❖ Promoverlos más allá de su ámbito regional.

5.6 CASO: VINOMEX

Vinomex S.A. de C.V. es una firma establecida en el año de 1978.

En 1992, Vinomex inició un proyecto de inversión que culminó en lo que hoy ofrece orgullosamente: un Sotol fino, aperitivo de altura, digno de la rica tradición de ésta bebida.

En Vinomex, la filosofía es respetar las cualidades inherentes que tiene la planta del Sotol y preservar este don de la naturaleza a lo largo de todo el proceso de producción del Sotol Reposado Hacienda de Chihuahua. Eso es lo que le dá su sabor distintivo y único.

La tradición de cosechar la planta en su medio natural permanece vigente. Dado que se trata de un recurso silvestre, Vinomex creó un intenso programa de equilibrio ecológico para asegurar la renovación de tan maravillosa planta en su hábitat natural.

Distribuidores en el Estado de Chihuahua

La Cava

Casa Arias

Grupo Corpovino

Autoservicios

Restaurantes: La Calesa, Tony's, Rincón Mexicano, Retablo, Bigote Italiano, Applebee's

Bares / Discoteques: Puro Bar, El Cine y El Cubo.

EN EL RESTO DE MÉXICO

Ciudad	Distribuidor	Teléfono(s)
México	Víctor Muñoz	(55) 2603-6106, Cel. (55) 3136-0086
León/Bajío	Hípólito Valle Soto	Cel. (477) 727 55 64
Cancún	Juan Luis Zapiain	Tel. / Fax (998) 898 86 63
Guadalajara	Gerardo Flores	Cel. (333) 4 09 19 54
Tijuana	Martha Salazar	Cel (664) 604 37 85
Cd. Juárez	Claudia Cejudo	Cel. 1 14 95 72
Torreón	Fernando Murguía	Cel. (871) 787 18 47
Monterrey	Mario Flores	Cel. (81) 8 464 20 52

EN EL EXTRANJERO

Estados Unidos de América (USA):

Enrique Elias V.

5360 Toscana War #110

San Diego, CA.92122

(858) 452-65-72

Productos

Sotol Mesteño

Características:

- * Sotol Reposado en barricas de roble blanco.
- * Agavácea del Desierto Chihuahuense.
- * Doble destilación.
- * 100% puro y natural.
- * 38 % Alc. Vol.
- * Presentaciones de 1 litro, 500 ml., 250 ml. y 49 ml.

Sotol Hacienda Añejo

En honor de los exigentes y conocedores paladares, Vinomex, ha elaborado una obra maestra del tiempo, al crear Sotol Añejo Hacienda de Chihuahua. Este fascinante aperitivo, es sometido a una triple destilación para ofrecer un alto grado de pureza, y es añejado en barricas de roble blanco por un período mínimo de 2 años, con un sabor fino, suave y único por excelencia. Decimos único porque cada barrica es singular e inigualable, es por lo que cada botella es numerada con su barrica de origen y el número de botella, lo cual hace que cada botella tenga un sabor sin igual.

Botella rústica de 750 ml

Sotol Hacienda de Chihuahua

Características:

Superpremium. Único en el mundo.

38% de Alc. por Vol.

Reposado en barricas de roble blanco.

100% Agavácea silvestre del desierto Chihuahuense.

100% puro y natural.

Contactos

Calle 12 #2406

Col. Santa Rita 3100

Chihuahua, Chih. México

LADA SIN COSTO: 01 800 00 SOTOL (76865)

Tels: +52 (614) 415-1212

Fax: +52 (614) 415-1295

sotol@vinomex.com.mx

Web: www.sotol.com

5.7 La demanda y la importancia del consumo de productos alimenticios y no alimenticios (licores)

Frente al alimento, el individuo es portador de una doble característica: por una parte, al realizar la compra de alimentos, el consumidor constituye una unidad económica de decisión. Por otra parte, su comportamiento en términos de elección, preferencia y orientación del gasto está influenciado por su capacidad de compra pero, igualmente, por sus hábitos y por su cultura alimentaria. Esta cultura alimentaria no es un atributo estático de las sociedades, sino que se modifica dinámicamente bajo el influjo de las fluctuaciones económicas, la oferta de los productos, la publicidad, los estilos de vida, las necesidades del medio urbano y rural, el ingreso y la capacidad de compra en el ámbito individual y del colectivo social.

Esta complejidad del consumidor con respecto al alimento, está lejos de ser interpretada en sus cambios y tendencias por el productor. Precisamente, la

ruptura entre la producción y el consumo es una de las consecuencias más importantes de la división social del trabajo en la evolución histórica de la sociedad moderna.

Esta separación entre el mundo de los productores y de los consumidores, es una de las fuentes de una baja competitividad de los agricultores. El valor de la intermediación y la inadecuación entre la producción y las necesidades del consumidor, se constituye en quizá uno de los factores más críticos.

La organización de las cadenas agroalimentarias, permite acortar esta separación, mediante la intervención de los productores primarios en la venta de los productos al consumidor final, tanto en forma fresca como procesada. La constitución de las cadenas agroalimentarias, permite realizar ese acercamiento mediante la creación de sistemas de información y conocimiento que retroalimentan los sistemas agrícolas, con las necesidades cambiantes de los consumidores.

En la actualidad se vive un proceso importante en los cambios y hábitos de consumo con el surgimiento de nuevos patrones alimentarios en relación con la calidad, seguridad, servicio y salud. Se presentan nuevos hábitos de compra, tiempos y espacios de consumo. Dichas señales, para ser recibidas con claridad por la producción primaria y por los procesos de transformación agroindustrial, se requieren sistemas de información bien estructurados, sólo posibles de operar con eficiencia en los marcos de las cadenas agroalimentarias bien estructuradas y organizadas, que dependen de una serie de factores; los que influyen en la cantidad demandada:

- a) Población: es una variable que está en constante crecimiento cuanto mayor sea el número de habitantes mayor será la cantidad demandada del producto a consumir.
- b) Precio: la variación en el precio depende de la cantidad de producto que se ofrezca y de las condiciones del producto, para adquirir un producto estará determinado por el precio de éste, cuando el precio aumenta la cantidad se reduce y viceversa cuando disminuye aumenta la cantidad de producto.

La ley de la demanda muestra en forma general este comportamiento, aunque en algunos casos varíe y no se cumpla de una forma tan clara.

- c) Ingreso: el precio y el ingreso son factores importantes para determinar la cantidad de productos a consumir, un individuo estará dispuesto a adquirir una mayor de producto cuanto mayor sea su ingreso disponible independientemente del producto.
- d) Precios de los productos no tradicionales: son menos sensible a la baja de los precios, ya que la estacionalidad de éstos productos son de períodos cortos. En estos casos el consumo puede resultar influenciado por el precio del mismo.
- e) Edad de la población: puede influir en el consumo, ya que con la edad varían los gustos y las preferencias de la población.
- f) Costumbres y tradición: el consumo de determinados productos es mayor en determinadas regiones o estratos de la población que en otros, a causa de las distintas costumbres y hábitos alimenticios.

Los alimentos son productos básicos para la subsistencia y son de primera necesidad, a los cuales debe atender primordialmente el consumidor.

En este caso hacemos énfasis sobre productos que generalmente satisfacen una necesidad social, ya que el sotol es un licor que comienza a tener demanda en pequeñas proporciones por ser una nueva alternativa para el mercado de vinos y licores.

Los mercados que se han detectado para la eventual comercialización del licor están en Estados Unidos, Europa y Asia.

Los consumidores americanos prefieren bebidas suaves, incluso el tequila; en cambio para los europeos y asiáticos se necesitan sabores muy fuertes.

Una ventaja que podemos añadir es el crecimiento de la población, ya que como mencionaba anteriormente los nuevos cambios de consumo obligan a empresas de bebidas alcohólicas a integrarse para obtener una mayor competitividad, mejores precios y una óptima calidad de sus productos, en respuestas a las exigencias del mercado.

La demanda de algún producto puede elevarse drásticamente debido ya sea a un ciclo económico o bien producto de algún descubrimiento de uso de la especie. Esta demanda eleva rápidamente los niveles de cosecha en zonas con presencia de la especie, con la consecuente sobreexplotación del recurso y el beneficio temporal de los propietarios y recolectores.

5.8 La oferta de productos agropecuarios y sus factores que la determinan

Los productores agrícolas combinan distintos factores para lograr sus expectativas de producción (tierra, trabajo y capital), no consideran los aspectos climatológicos ni el comportamiento de la producción en el mercado en especial los precios, ya que tienen una cultura arraigada y técnicas rudimentarias de producción; el factor capital juega un papel importante para la producción de estos productos, ya que la falta de financiamiento y asesoría técnica no permiten un desarrollo del potencial de estos cultivos.

Factores que influyen en la oferta:

- a) Precio: cuanto mayor es el precio en el mercado mayor es la cantidad ofrecida.

Una característica de la oferta de productos agrícolas es que dependen de fenómenos climáticos no controlables por el agricultor (lluvias, sequías, heladas, etc), por lo que difiere de la planeada.

La estacionalidad también está muy ligada al precio, ya que si ésta es buena, la producción será satisfactoria y el ingreso también.

- b) Precios de los factores de producción: considerando en general un aumento en los factores de producción determinará una disminución en la oferta de un producto, mientras que una disminución de aquellos dará lugar a un aumento en la oferta.
- c) Mejora de los sistemas de producción: la aplicación de una innovación tecnológica puede dar lugar a un aumento considerable de la oferta individual y total. La aplicación de una innovación tecnológica permite que con la misma cantidad de factores de producción se pueda producir una mayor cantidad de productos, como es el caso del empleo del mejoramiento genético, de semillas mejoradas y otros.
- d) Conocimiento del inventario para pronosticar la producción por parte de los productores rurales de la región.

Las cotizaciones de precios de los licores dependen de la cantidad ofrecida y de las condiciones del mercado nacional e internacional; una forma de conocer los precios son las licorerías y tiendas de autoservicios ; el acceso a páginas especializadas de internet; los depósitos de cervezas, etc.

El sotol comienza a producirse en pequeñas proporciones (mil litros por mes), ya que es un nuevo producto que satisface una necesidad social; aunque en el estado de Chihuahua ya está establecido un mercado.

Lo que hay en Coahuila:

- Superficie con plantas de sotol: 6 ó 7 millones de hectáreas
- Superficie aprovechable: de 2 a 3 millones de hectáreas
- Mínima concentración por hectáreas: 300 plantas
- Máxima concentración por hectárea: 2000 plantas
- Zona de mayor concentración de plantas: Cuatrociénegas y San Pedro

Comparativo:

- Un litro de licor de sotol requiere siete kilogramos de planta de sotol.
- Un litro de tequila requiere cinco kilogramos de agave azul.
- El kilo de sotol cuesta 50 centavos.*
- El kilo de agave azul cuesta 17 pesos.
- En Coahuila existen 12 variedades de la planta del sotol, y al menos tres son aprovechables para la elaboración de licor.

Los primeros estudios técnicos señalan que las plantas ideales deben pesar entre 30 y 40 kilogramos.

Como podemos observar existe suficiente materia prima para producir el sotol durante varios años siguiendo estrategias de uso sustentable para su distribución y conservación, ya que las poblaciones de sotol varía en cada región y podemos encontrar desde 300 a 2000 plantas, es por ello que las estimaciones no son exactas.

En cuanto al costo por kilogramos, el kilo de sotol es sumamente una cantidad simbólica comparada con el agave azul, por esta razón se pretende también la organización de productores para mejorar el precio tanto de la materia prima como del producto con el fin de obtener mejores ingresos.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La zona de producción natural del *Dasyilirion spp.* está ubicada en la provincia fisiográfica de la Meseta Central, la cual se encuentra en un promedio de 1,000 a 2,000 metros de altura sobre el nivel del mar, entre la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental, misma que es compartida por los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango, con características comunes fitogeográficas, y las mayores poblaciones de sotol en Coahuila se localiza en ejidos y propiedades con precipitaciones que varían de 50 a 500 mm, el sotol se

* Abril de 2003. Cuatrociénegas, Coah. En ocasiones se paga a \$1.15/Kg.

desarrolla en varios tipos de suelos destacando los arenosos, arcillosos, rocosos, yesosos y salinos. También se desarrolla en diferentes pendientes y forman parte de un gran número de tipos de vegetación.

Es indudable que el cultivo y la industrialización de las agavaceas es un buen negocio y lo seguirá siendo en la medida que los productores, empresarios, técnicos e investigadores participen unidos en la planeación y comercialización de la producción, la investigación y la transferencia de tecnología durante el establecimiento y desarrollo del cultivo.

La disponibilidad de información del inventario de poblaciones permitirá diseñar estrategias de uso sustentable para su **distribución** y **conservación** de la biodiversidad en zonas áridas principalmente. El sotol cumple importantes funciones en procesos edáficos e hidrológicos, proporciona abrigo y alimento a la vida silvestre y es parte del rico patrimonio genético de la alta biodiversidad de éstas zonas áridas y semiáridas.

Son una importante fuente de empleo e ingreso en áreas marginadas, de aquí que un mejor conocimiento de los potenciales de producción y mercado podrían brindar alternativas productivas que eleven los niveles de bienestar de estos estratos de población rural.

Es una alternativa potencial agrícola como bebida alcohólica y ha demostrado ser un buen sustituto de los forrajes verdes de cultivo, especialmente en épocas de sequía y durante el invierno que puede sustentar esta actividad ganadera dada su abundancia en regiones éstas regiones áridas y el bajo costo de adquisición y poco trabajo que cuesta ponerlo a disposición de los animales y la buena aceptación de los mismos. Cabe señalar que la composición de la demanda de granos forrajeros depende no sólo de la disponibilidad interna de los mismos; sino también de los precios relativos entre estos productos.

Una de las principales recomendaciones para el aumento en el valor de la producción y en el ingreso del productor rural son:

- Uso óptimo de la frontera agrícola, reasignando el factor tierra hacia los usos más rentables en actividades agrícolas y ganaderas.
- Diversificación de cultivos
- Fomento hacia cultivos de mayor valor agregado o bien productos recientes que se pueden dar en regiones áridas y semiáridas.
- Organización de productores para obtener mejores precios de sus productos y mejores prácticas de comercialización, créditos y asesorías por parte del Gobierno del Estado y de Instituciones Educativas.

Es importante definir un conjunto de Criterios e Indicadores de Prácticas de Aprovechamiento Sustentable de éste producto para evitar su agotamiento.

Tales criterios formarán el nuevo conjunto de variables que deberán integrarse a los "avisos de aprovechamiento" y serán parte fundamental del conjunto de variables que la autoridad requiere para evaluar las prácticas de comercialización, usos, manejo e industrialización.

Estrategias de promoción de mercados: Deberá promoverse el desarrollo de mercados que puedan diferenciar calidades de producto y productores que utilicen prácticas de aprovechamiento sustentables; así como la promoción de mecanismos de evaluación y monitoreo que sean transparentes.

BIBLIOGRAFÍA

Benson, L. and Darrow, R.A. 1944 "Manual of Soutwestern Desert Trees and Shrubs." Biological Science Bulletin # 6, University of Arizona.

Bogler D.J. 1994 "Taxonomy and Phylogeny of Dasyilirion (Nolinaceae), Dissertation " Faculty of the Graduate School of the University of Texas at Austin. 583p

Hernández, María del Refugio. El Sotol, alternativa agrícola /IMAGEN.
<http://www.imagenzac.com.mx>

Méndez, I. 1976. Conceptos muy elementales de muestreo con énfasis en la determinación práctica del tamaño de la muestra. Serie Azul. No. 25 IIMAS. UNAM. México. 55p

Romahn De La Vega Carlos Fco. 1984. Principales Productos Forestales no Maderables de México. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 561 p.

Trelease, W. 1911. The Desert Group Nolinae. Vol. # 200.

Zamorano, Ulloa José. El potencial de negocios en los agroproductos no tradicionales, Subsecretaría de Desarrollo Rural. Dirección general de Servicios Profesionales para el Desarrollo Rural, SAGARPA, Semana de Socioeconómicas 2001, UAAAN.

Zamora, Marisela. Torres, Juan Manuel. Análisis de la información sobre productos forestales no maderables en México. Santiago, Chile, 2001.

Zarate L. A. 2002. "Poblaciones y su condición: Estudio Regional del Sotol". Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Secretaría de Fomento Agropecuario, Gob. De Coahuila. en prensa.

Web:

www.sotol.com

www.inegi.gob.mx

www.semarnat.gob.mx/marco_juridico/nrec/005-recnat-1997.shtml

<http://coah.inegi.gob.mx/territorio/espanol/menu.html>

Periódico:

PALABRA/ Sábado 10 de Agosto del 2002. Jesús Armando González.

Publicaciones:

“El Sotol, Situación Actual en el Estado de Coahuila”. Instituto Coahuilense de Ecología, Gobierno del Estado.

“El Sotol, una planta muy especial”. Manual del productor. Proyecto Integral del Sotol, Secretaría de Fomento Agropecuario, Coahuila y Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”.