

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



SÁBILA (*Aloe vera*)

POR:

SILVIA GIROMI GARCÍA MENDOZA

MONOGRAFÍA

Presentada Como Requisito Parcial Para
Obtener El Título De:

INGENIERO AGRÓNOMO
En la especialidad de **HORTÍCULTURA**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Mayo de 2006

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
SÁBILA
(*Aloe vera*)**

**Por
SILVIA GIROMI GARCÍA MENDOZA**

MONOGRAFÍA

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador
Como requisito parcial para obtener el título de**

**INGENIERO AGRÓNOMO ESPECIALIDAD
HORTICULTURA**

APROBADA

Dr. Alfonso Reyes López
PRESIDENTE DEL JURADO

M.C. Francisco Javier Valdez Oyervides M.C. Humberto Isaías Macías H.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMIA

M.C. Arnoldo Oyervides García

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO

Mayo de 2006

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero que nada a Dios por haberme permitido dar un paso mas, en la culminación de mi carrera profesional.

Dedico este trabajo con todo mi amor y cariño a dos grandes personas que han estado conmigo a cada momento de mi vida, a mi madre Silvia M. Mendoza por confiar en mí y apoyarme siempre en todo lo que hago, gracias mamá, a mi papá Bruno García por sus valiosos consejos y por creer en mí siempre, gracias papas, Siempre viviré eternamente agradecida con los dos, los amo.

A mi hija

Giromi D. Ramos García

Por ser mi fuerza y mi apoyo para seguir adelante, y que gracias a su amor y paciencia he llegado hasta donde estoy.

A Mi hermano

Bruno García Mendoza

Por ser siempre para mi un ejemplo a seguir y estar siempre ahí cuando más te he necesitado, a ti te lo dedico con mucho amor.

A mi cuñada

Por ser mas que una hermana para mí, por tus consejos, por escucharme y no dejarme nunca sola, gracias Te quiero mucho.

A mis sobrinos

Naomi Sayuri García Martínez
Bruno A. García Martínez

Por formar una parte tan importante en mi vida y ser motivo para salir adelante, gracias los amo.

Dedico este trabajo a mi amor, por apoyarme siempre y estar conmigo cuando más lo necesitaba en las buenas y en las malas, gracias amor.

A mis abuelos, tíos, primos y demás familia.

Al Dr. Alfonso Reyes por su paciencia y apoyo en la realización de este trabajo.

Al Ingeniero Francisco Oyervides y al Ingeniero Humberto Macías por su apoyo y asesorías brindadas en la realización de este trabajo.

Al Ing. Francisco Martínez por haberme brindado la oportunidad de desarrollar este trabajo y por su confianza puesta en mi.

Al Ing. Raúl Valdés por su amistad y apoyo.

A mis maestros y amigos.

A mis compañeros de Generación

A mi "*Alma Mater*"

A todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la realización del presente trabajo y que por no nombrarlos no dejan de ser importantes.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA	2
RESUMEN	4
CAPÍTULO	
I. INTRODUCCIÓN	5
II. CARACTERÍSTICAS GENERALES	9
2.1 Historia	9
2.2 Clasificación Taxonómica	12
2.3 Sinonimia	12
2.4 La Familia Liliaceae	14
III. LA ESPECIE (<i>Aloe vera</i>)	16
3.1 Morfología	16
3.1.1. Raíz	16
3.1.2. Tallo	17
3.1.3. Hoja	17
3.1.4. Flor	17
3.1.5. Fruto	17
3.1.6. Semilla	18
3.2 Floración	18
3.3 Reproducción	18
3.4 Superficies de Explotación	19
3.4.1. Suelo	21
3.4.2. Clima	21
3.4.3. Temperatura	21
3.4.4. Altitud	21
3.4.5 Precipitación Pluvial	21
3.4.6. Crecimiento	21
3.5 Composición	22

	3.6	Siembra	25
	3.6.1.	Época de Siembra	26
	3.6.2.	Sistema de Siembra	26
	3.7	Suelos y Preparación	27
	3.7.1.	Suelos	27
	3.7.2.	Preparación de Suelos	27
	3.7.3.	Distanciamiento de Siembra	28
	3.7.4.	Cantidad de Semilla	28
	3.8.	Usos y Virtudes	29
	3.8.1.	Medicinales	30
	3.8.2.	Farmacéutico	32
	3.8.3.	Cosmético	33
	3.9.	Producción de cultivo de la sábila	34
	3.9.1.	Explotación	35
IV		EXTRACCIÓN	37
	4.0	Proceso de Extracción	37
V		INDUSTRIALIZACIÓN	39
	5.0	La Industria	39
VI		RENDIMIENTOS DEL CULTIVO	41
	6.0	Rendimientos	41
VII		COSTOS Y PRECIOS DE SÁBILA	42
	7.0	Costos	42
VIII		ASPECTOS DE LA COMERCIALIZACIÓN	44
	8.1	Comercio Exterior	46
IX		PERSPECTIVAS	47
X		CONCLUSIONES	48
		BIBLIOGRAFÍA	51

Resumen

Aloe vera L. es una planta suculenta originaria de las zonas áridas y semiáridas del sur de África e Islas adyacentes en donde se le encuentra en estado silvestre. También se ha establecido en otras partes del mundo con climas propios para su reproducción y actualmente se ha introdujo a países como la unión Soviética y Japón donde ha sido sujeta a una adecuada y extensiva explotación para uso posterior dentro de la industria médica y cosmética.

Esta planta en los últimos años ha tomado gran importancia y despertado un enorme interés para quienes conocen sus efectos curativos, los cuales han sido divulgados en gran parte del mundo.

Dentro de la industria del *Aloe vera*, la porción más importante de esta que se toma en cuenta es lo denominado "gel" el cual contiene toda una amplia gama de compuestos indispensables para la elaboración de diferentes productos benéficos para el hombre.

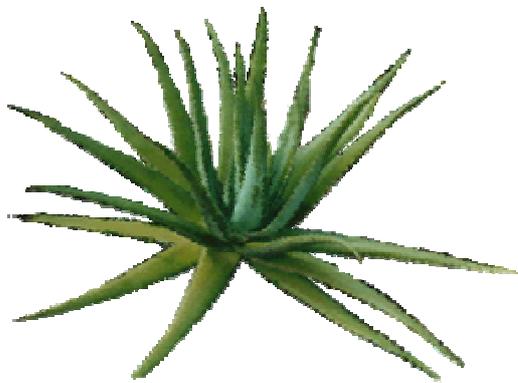
Aloe vera presenta dos tipos de reproducción sexual y asexual. La sexual se realiza por medio de las semillas que desprende de sus flores y la propagación asexual o vegetativa es por medio de retoños o hijuelos que crecen alrededor de la planta.

Por otra parte de toda la cantidad de especies de *Aloe* que existen, solo la especie vera posee las propiedades esenciales y necesarias para obtener los máximos resultados en el alivio o curación de una enfermedad o dolencia.

Finalmente la industrialización de sábila o *Aloe vera* es considerada como uno de los mejores y más grandes negocios en la actualidad, debido a su gran demanda; así como las múltiples cualidades de los productos que de esta se obtienen.

Capitulo I

INTRODUCCIÓN



Aloe vera L. planta exótica que puede encontrarse en diferentes partes del mundo debido a su adaptación tanto a climas templados como cálidos, regiones áridas, semiáridas, tropicales y subtropicales. Dicha planta es nativa del sur de África en donde se encuentra una gran variedad de especies del género *Aloe*; las cuales han sido usadas por muchos siglos debido a sus innumerables propiedades curativas.

Fue introducida al continente americano por su simbolismo y utilidad, de hecho fue de las primeras liliáceas cultivadas por los españoles en la época de la colonia, cuando las misiones eran representativas en la región donde se establecían.

Aloe vera, mejor conocida por los latinos como “sábila”, pertenece aun género de aproximadamente 300 especies. Esta planta ha sido

introducida a diferentes partes del mundo debido esencialmente a la gran cantidad de beneficios que aporta por sus propiedades curativas y de belleza y por lo cual ha tomado mucha importancia en países como: Estados Unidos, Canadá, Japón, Alemania entre otros.

Por lo tanto es motivo de importantes investigaciones tanto en Estados Unidos como en la Unión Soviética, países que encabezan las investigaciones al respecto.

En Estados Unidos, existen algunas compañías de suma importancia que industrializan esta planta ya que siembran grandes extensiones para cuando posteriormente la planta alcanza su punto de madurez sea ésta utilizada en la obtención de un sin número de productos.

Por lo anterior y muchos otros aspectos científicos han otorgado un auge económico e industrial a *Aloe vera*, prueba de ello es que día a día es más conocida, explotada y utilizada por una amplia población mundial

En México con una adecuada explotación agroindustrial, se llegaría a crear una de las mejores industrias, con nuevas y positivas fuentes de trabajo en lo que podría ser uno de los negocios más prósperos del país.

Por consiguiente las compañías de *Aloe vera* son consideradas en otros países como una de las industrias que mejores ventas han alcanzado hasta el momento. Lo anterior, debido a la gran demanda que se ha presentado en productos de belleza y medicinales. Actualmente en México no se ha mostrado mucho interés al respecto; más sin embargo existen algunos campos experimentales que empiezan a dar sus primeros pasos en este tema. Estos se encuentran localizados en algunos estados de la república; como son La Paz, B.C.S., Matehuala, S.L.P., Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Cd. Victoria, Tamaulipas.

Cabe mencionar que debido al uso que se le ha dado a los diferentes productos derivados de *Aloe vera* en los Estados Unidos; éstos se consumen cada vez más por una gran parte de la población. Lo anterior a

conducido a una amplia comercialización y por consecuencia a que las compañías industrializadoras de esta planta hayan aumentado considerablemente sus ingresos en los últimos años. Esto debido a la gran aceptación que han tenido sus productos en el mercado ya que el consumidor se ha dado cuenta de los múltiples beneficios que proporcionan los derivados de esta planta.

López (1994), menciona que los principales países productores de sábila en el mundo son Haití, Colombia, Jamaica, Costa Rica, y Santo Domingo. Molina y Torres (1993). Adicionalmente incluye entre estos a Kenia y Sudáfrica. Otras fuentes mencionan a Israel, India, Pakistán, Nepal, China, Tailandia, Camboya, Cuba, Venezuela, México y Estados Unidos. (Cosmética Marpoma (S/F); Bancoex, 2000). Así mismo Venegas, (2001), menciona que agrónomicamente se explota principalmente en Brasil y Medio Oriente.

Históricamente de acuerdo con ASERCA (2002) el cultivo de sábila en México se inicia hacia el año de 1986 en Nuevo León; en 1987 se incorporan nuevas superficies en Zacatecas y Colima, en 1989 se une San Luis Potosí, y en 1991 aparecen oficialmente Tamaulipas y Yucatán. Estos últimos estados que en la actualidad se han convertido en los principales productores de sábila.

Por lo tanto el objetivo del presente trabajo fue recopilar información bibliográfica existente sobre el tema en cuestión, y además el dar a conocer a grandes rasgos las extraordinarias y múltiples propiedades que posee esta especie. Lo anterior nos permitirá tener una visión más amplia del aprovechamiento y beneficios que nos puede proporcionar una adecuada explotación de esta.

Los resultados de la investigación bibliográfica y documental muestran que:

- Los estados de Tamaulipas y Yucatán son los principales estados en cuanto a superficies sembradas y producción del cultivo de la sábila.
- La producción nacional se vende principalmente a los Estados Unidos en forma de jugos y extracto.
- En el comercio internacional se identifica a Estados Unidos, España Alemania, Reino Unido y Francia como los principales consumidores de los derivados de la hoja de sábila.
- Se determina que la producción de la hoja de la sábila y la industrialización tienen amplias posibilidades de desarrollo dadas las tendencias crecientes en consumo y aplicación de sus derivados.

La metodología seguida para la realización de este trabajo fueron el realizar una revisión exhaustiva de documentos tales como: Artículos científicos, revistas libros y otras publicaciones que en su gran mayoría fueron extranjeras. Posteriormente; una vez revisado el material, se clasifico en los temas que se presentan a continuación.

Capítulo II

CARACTERÍSTICAS GENERALES



2.1 Historia

Antes de empezar con la descripción específica de la planta de Aloe es conveniente conocer el origen de la palabra *Aloe*; la cual proviene de la palabra árabe “Alloeh” que significa “sustancia brillante amargosa”. Por otra parte, en latín *Aloe vera* significa “EL Aloe verdadero” que era considerado antiguamente como símbolo de inmortalidad. (Taylor, S.F.).

Es una planta que se conoce desde hace algunos siglos principalmente o por sus propiedades medicinales fue llamada por los indios americanos como “Vara o batuta del paraíso” (Taylor, S.F.). Así también, fue conocida y usada por grandes personajes ilustres de la historia como: Cristóbal Colón, que la llevaba en sus barcos; Alejandro el grande y sus soldados; Marco Polo: las mujeres pioneras de Estados Unidos; las reinas de Egipto llamadas Nefertity y Cleopatra; así como las indias mayas y seminolas que se bañaban en su jugo para conservar su belleza. También fue utilizada por el emperador romano Tiberios, el cual la ingería para aumentar su potencia sexual, y por el físico griego llamado Discordes, quien definió que podría ser empleada para algunas dolencias y enfermedades tales como: Dolores de cabeza, inflamaciones, heridas, perdida de cabello, dolor estomacal enfermedades de boca y lengua; así como del riñón y quemaduras del sol. Por consiguiente debido a las excelentes propiedades que posee la planta por lo cual el Aloe vera ha sido motivo de múltiples usos, comentarios e investigaciones (anónimo, S.F; Taylor, S.F.: Waltz, 1981).

Sin embargo, no se ha podido confirmar si en realidad las reinas de Egipto Nefertity y Cleopatra, así como las indias mayas y seminolas se bañaban con el jugo o gel de *Aloe vera* para conservar su belleza. También no se ha probado científicamente si el jugo del Aloe vera aumenta la potencia sexual. Dentro de la variada cantidad de usos, también popularmente existe la creencia que esta planta puede servir como amuleto para espantar malos espíritus.

Sin embargo lo que sí se puede asegurar es que los ingredientes de la planta ayudan en gran medida en el alivio de algunas dolencias (Anónimo, S.F.).

En el año de 1552 A.C. se descubrió un importante manuscrito que contenía datos muy importantes acerca de su extracción de *Aloe vera* y su uso posterior para tratamientos de infecciones y aplicaciones en la piel.

De este, se definió lo fácil que es obtener los beneficios de la planta ya que el método de extracción ha sido el mismo durante muchos siglos; ya que solamente se deja escurrir el jugo lechoso sobre algún recipiente para su uso posterior.

Moroni (1982) menciona que pliny y un físico griego llamado Discordes en que es uno de los purgativos más efectivos. Debido a sus conocidas propiedades medicinales se empezó a cultivar comercialmente en los Estados Unidos en el año de 1912, cerca de Homestead, Florida.

Aloe vera es considerada como una de las plantas naturalizadas más importantes; ya que ha viajado alrededor del mar mediterráneo en el tiempo en el que los españoles exploraron y llegaron alas americas. Esta planta fue llevada en los barcos por los españoles en sus viajes, y de esta manera llego al nuevo mundo. Posteriormente cuando México fue conquistado el Aloe fue establecido (Tate, 1969).

A la sábila se considera como una de las plantas más antiguas de que se tenga conocimiento; la cual se ha localizado en el sur de Texas, por lo que se ha empezado a usar por sus propiedades y además de que fue considerada como símbolo de inmortalidad al ser pintada en las paredes de las tumbas (Swigget, 1967).

2.2 Clasificación Taxonómica.

Reino.	Vegetal
División.	Embriophyta Siphonogama
Subdivisión.	Angiospermae
Clase.	Monocotiledoneae
Orden.	Liliales
Familia.	Lilaceae
Subfamilia.	Asfodeloideae
Tribu.	Aloineae
Género.	<u>Aloe</u>
Especie.	<u>vera L.</u>

2.3 Sinonimia

Newton, L.E. en su escrito de 1979 defiende el nombre de *Aloe vera* y menciona que Reynolds (1966) en su libro de aloes tropicales argumenta que el nombre de esta especie podría ser *Aloe barbadensis* Miller, aunque mucha de la literatura en la cual aparece la especie es referida como *Aloe vera*.

El mismo autor también menciona que posteriormente en el trabajo que publicó Linnaeus, el género *Aloe* aparece como una variedad con el epíteto *vera* de *Aloe perfoliata* L. También según Reynolds (1966) citado por Newton (1979); la primera referencia en estas plantas como una especie distinta de *Aloe perfoliata* fue en la octava edición del Miller's Gardeners Dictionary; el cual fue publicado en 1768 y se utiliza *Aloe barbadensis*.

En el mismo año, se publicó Burman's Flora Indica con la diferencia de que aquí se usa el nombre de *Aloe vera*. Por consiguiente, fue necesario conocer la fecha exacta de publicación de ambos libros con el objeto de dar prioridad al que se había publicado primero. Se definió que Flora Indica que estaba en un periodo del primero de marzo al 6 de abril de 1768, y el

diccionario de Miller al 16 de abril de 1769; así que el nombre de Aloe vera tenía prioridad sobre *Aloe barbadensis*.

En algunos escritos se observa que *Aloe barbadensis* aparece como sinónimo de Aloe vera, por lo que se advierte que el epíteto Barbadensis se aplica debido a que esta planta crece particularmente en los barbados; y de allí su nombre específico de Barbadensis (Noriega, 1941).

IDIOMAS	SINONÍMIA
Castellano	Sábila, Zabira, Zabida, Zadiba, Acíbar, Pita zabila, Aloe vera
Gallego	Herba babosa
Catalán	Atzavara vera, Álloe, Séver, Atzabara vegetal
Latín	Aloe succotrina
Portugués	Aloés, Erva babosa, Babosa, Azebre vegetal
Vasco	Belarmintza, Lerdamin
Italiano	Aloe
Francés	Aloés
Inglés	Aloe
Alemán	Aloe

2.4 La Familia Liliaceae

Es una familia cosmopolita, dentro de la cual se incluyen 200 géneros y 2500 especies distribuidas alrededor del mundo; encontrándose estas con mayor intensidad en las zonas áridas y semiáridas de África; así como extendiéndose a las regiones tropicales y subtropicales de África, Asia e islas adyacentes.

Por lo general, son plantas perennes y en su mayoría herbácea; rara vez anuales, con frecuencia frutescentes o arborescentes, visomatosas y propuestas de un bulbo sólido (Hutchinson, 1926; ; Conzatti, 1947; Porter 1966).

Las hojas son consistentes, gruesas y crecen acomodadas en forma de roseta, además de ser carnosas y muy variables, caulinares o radicales, presentando también espinas afiladas en los extremos de las mismas (Jacobsen, 1946, Conzatti, 1947; Swigget, 1967; Moroni, 1982).

Las flores son regularmente regulares y hermafroditas y en algunos casos unisexuales, actinomorfas o ligeramente zigomorfas; frecuentemente dispuestas en una inflorescencia axilar o terminal pero más a menudo umbelada, en racimo espigado o en panoja, con reducidas bracteadas escariosas. Las flores poseen un periantio comúnmente petaloideo o corolino sin tubo o tubuloso, formado por 6 lóbulos o segmentos dispuestos en 2 series alternas. El androceo presenta normalmente 6 estambres hipoginos o hífijos en el periantio, además de un pistilo de 3 carpelos unitarios, de filamentos libres o diversamente soldados y anteras cortas alargadas biloculares; con 1 ó 3 estilos raramente libres y generalmente 3 estigmas.

El ovario es súpero y trilobular y tiene una gran cantidad de óvulos en placentas axilares. (Hutchinson, 1926, Conzatti, 1947; Porter, 1966). El fruto aparece como una cápsula septisidal o loculisidal y un grano carnos.

Las semillas que pueden ser pocas o en gran cantidad, poseen el tegumento membranoso son endospermicas y con un embrión recto y rara vez encorvado (Hutchinson, 1926; Conzatti, 1947).

Capítulo III

LA ESPECIE *Aloe vera*



3.1 Morfología

Aloe vera mejor conocida por los latinos por “sábila”, es una planta de color verde grisáceo, herbácea, robusta, perenne, de aspecto arrosetado y tiene una serie de espinas en los extremos de cada una de sus hojas, además de un color verde grisáceo. Alcanza una altura de 61 cm cuando llega a un punto de madurez; el cual varía de 3 a 5 años, con un peso de 3 Kg cada planta y una inflorescencia que mide 80 cm aproximadamente. (Sánchez, 1979; Taylor, S.F.).

3.1.1. Raíz

Presenta raíz de rizoma, bulbo o carnosa, así como también algunas veces tuberosa. (Hutchinson, 1944; Porter, 1966).

3.1.2. Tallo

El tallo es herbáceo o más frecuente, leñoso, erecto y elevado que sobresale del centro de la planta, cilíndrico, sin ramificaciones y con una altura que varía de 61 a 91.5 cm cuando adulto, (Noriega, 1941; Gates, 1975).

3.1.3. Hoja

Las hojas son carnosas o pulposas, acaules y alternas, dispuestas en forma de roseta y provistas de puntiagudas espinas en el margen de cada una de ellas. La longitud de las hojas varía de 30 a 61 cm cuando ha llegado a su punto de madurez y son de color verde grisáceo (Noriega 1941).

3.1.4. Flor

Sus flores son generalmente de color rojo, naranja y por lo regular amarillas, de aproximadamente 2.5 cm de longitud y localizadas en racimos. (Bailey 1978: Sánchez, 1979).

La inflorescencia mide aproximadamente 80 cm y se compone de racimos o panículas axilares.

Las inflorescencias racimosas poseen un eje central alargado en donde se insertan lateralmente flores separadas y pedunculadas.

3.1.5. Fruto

El fruto es una cápsula loculísidal o septicidal, y según Sapre (1974), la formación de este es sumamente rara; pudiéndose mencionar que casi insignificante. Este consiste de una cápsula de 3 válvulas localizadas, oblongas y triangulares.

Se conoce, por medio de los estudios realizados durante la meiosis y mitosis en *Aloe vera* , que la formación del fruto es muy limitada. También

se han realizado estudios de meiosis que muestran un proceso normal y anormal en *Aloe vera*.

3.1.6. Semilla

Las semillas , poseen el tegumento membranoso, son endopérrmicas y con un embrión recto rara vez encorvado.

3.2 Floración

Dependiendo de la especie de que se trate, estas florecen tanto en primavera como en invierno en sus respectivos hábitats.

La floración se puede presentar en los meses de octubre a Abril; sin embargo, se conoce que de esta depende del lugar en donde se encuentran localizadas las plantas; ya que también se puede localizar de octubre a diciembre en algunos lugares y en zonas más cálidas de marzo a mayo.

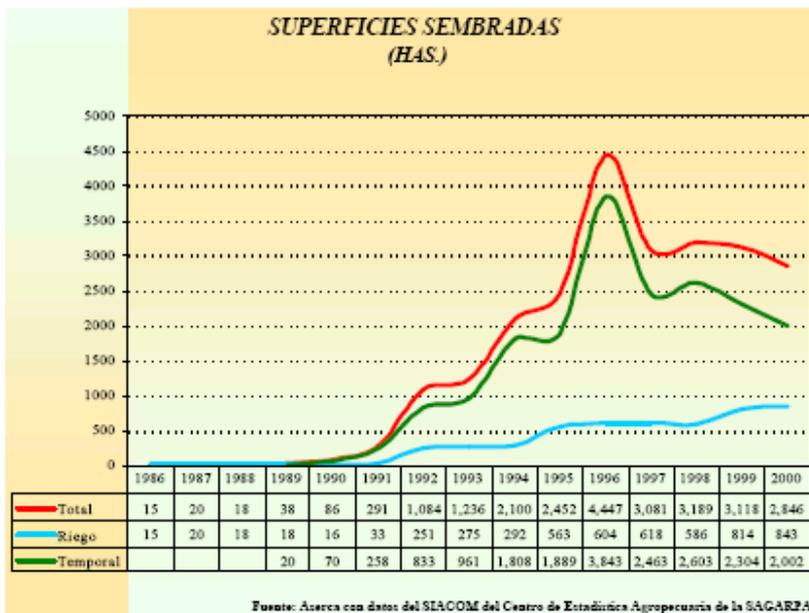
3.3 Reproducción

La reproducción de esta especie es rápida y fácil ya que se realiza vegetativamente por medio de retoños o hijuelos que se desarrollan alrededor de la planta los cuales pueden ser transplantados a algún otro lugar. También se puede propagar o reproducir por medio de las semillas que se forman en sus frutos.

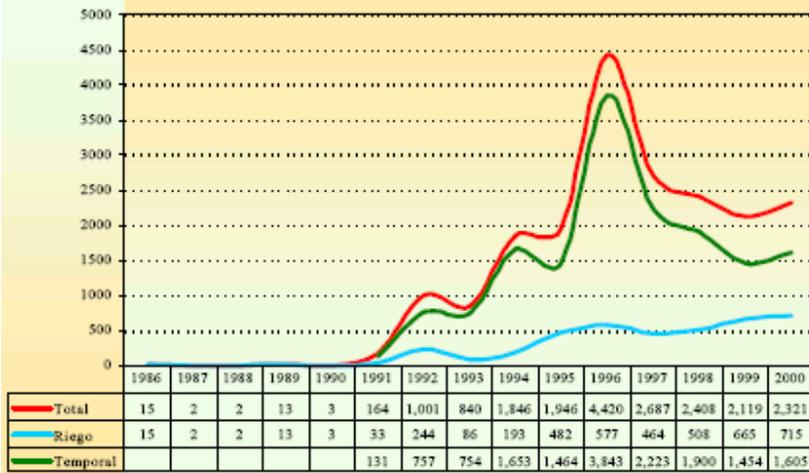
3.4 Superficies de Explotación

La producción de sábila en nuestro país de forma comercial, es de historia reciente, las estadísticas oficiales disponibles de superficie sembrada se inician hacia el año de 1986 en Nuevo León; en 1987 se incorporaron con superficies sembradas Zacatecas y Colima, en 1989 se une San Luis Potosí y en 1991 aparecen oficialmente Tamaulipas y Yucatán, estados que en la actualidad se han convertido en los principales productores de esta planta.

Existen antecedentes de que el cultivo en regiones de Tamaulipas ya se había establecido desde 1982, para aprovechar la ventaja ante la cercanía con procesadoras establecidas en los Estados Unidos y la puesta en marcha de programas de nuevos cultivos.



**SUPERFICIES COSECHADAS
(HAS.)**



Fuente: Aserca con datos del SIACOM del Centro de Estadística Agropecuaria de la SAGARPA.

3.4.1. Suelo

La sábila como todo ser vivo responde a las buenas condiciones, sin embargo se ha desarrollado en suelos pobres, por ende es apta para cualquier tipo de suelo siempre y cuando tengan buen drenaje, el exceso permanente de humedad en el suelo da origen a un hongo que atrofia la raíz, causando la muerte de la planta.

3.4.2 Clima

Zonas semiáridas, con temperaturas anuales medias entre 18° y 35°, resiste la sequía, altas temperaturas, la salinidad mas no las heladas.

3.4.3. Temperatura

18°c – 35°c

3.4.4. Altitud

Desde el nivel del mar hasta 2500 mt

3.4.5. Precipitación Pluvial

600mm – 4000mm por año.

3.4.6. Crecimiento

Las plantas en su estado natural crecen generalmente en forma de colonias o “mogotes” siendo la parte central la planta madre. La cual llega a producir más de 100 hijuelos a su alrededor. Una característica importante de la sábila es su longevidad considerándola así como la planta de la “vida eterna” y su enorme capacidad productiva, la cual permite establecer un cultivo perenne de alta productividad.

3.5 Composición



Las hojas del Aloe producen un jugo cuajado en una masa sólida de color muy oscuro y muy amarga, llamada acíbar. Generalmente se le obtiene dejando fluir el licor que se escurre de sus hojas cortadas transversalmente, por la cobertura de las cuales rezuma este licor se deja que se concentre y se espese por el calor del sol o calor artificial, según cual sea el proceso de secado, el acíbar adopta colores que irán desde el marrón rojizo hasta el negro, en forma de terrones similares al barro seco, frágiles, de fractura concoide, a los que hay que proteger de la humedad (Quer, 1978).

La composición del acíbar varía según del aloe del que proceda, la época de recolección y la forma de elaborarlo (Ray, 1979).

El acíbar contiene del 6 a 10% de agua y los de mayor calidad dejan un 2% de cenizas. Lo que más varía es la cantidad de resina, que oscila entre los 40 y 80%, esta resina que no tiene importancia farmacológica, es un éster de ácido paracumárico y un alcohol resinico, el aloerresinotanol. Además, el acíbar contiene hasta el 20% de aloínas. Por hidrólisis las aloínas dan emodina que es el constituyente activo del acíbar (Ray, 1979).

El Aloe contiene también aloemocina, de gran poder antiinflamatorio y analgésico, y aloeuricina, cuya propiedad es activar y fortificar las células epiteliales, lo que la hace de mucha utilidad en las úlceras gástricas y estomacales (Cutak, 1962).

El acíbar contiene gran cantidad de aminoácidos como son la valina, metionina, fenilalanina, lisina y leucina. Posee además al polisacárido lignina, el glucomannan y otros glucidos como pentosa, galactosa y los ácidos urónicos que proporcionan una profunda limpieza de la piel, pues penetran en todas sus capas, eliminando bacterias y depósitos de grasa

que dificultan la oxidación a través de los poros. Entre los elementos constitutivos figuran el yodo, cobre, hierro, zinc, fósforo, sodio, potasio, manganeso, azufre, magnesio y gran cantidad de calcio. Es una de las pocas especies que contiene vitaminas B12, A, B1, B2, B6 Y C. Además B12 contienen fuertes proporciones de germanio que actúa como filtro depurador del organismo, elimina los venenos y desechos de las células, reestructura y rehabilita la médula ósea, reactiva el sistema inmunológico, estimula la producción de endorfinas, que calman el dolor; todas las plantas que contienen germanio han sido consideradas milagrosas y el *Aloe vera* es una de ellas (Martínez, 1978).

El gel obtenido del Aloe produce seis agentes antisépticos de elevada actividad antimicrobiana: el ácido cinamónico, un tipo de urea nitrogenada, lupeol, fenol, azufre, ácido fólico y un ácido salícico natural que combinado con el lepeol tiene importantes efectos analgésicos (Ray, 1979).

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL JUGO DE SÁBILA		AMINOÁCIDOS EN MOL. / MG. DE PROTEÍNA	
Componente	% de participación	Aminoácido	Composición
Humedad	99.13%	Ácido Aspártico	0.75
Ceniza (minerales)	0.24%	Ácido Glutámico	0.92
Proteína Cruda (N x 6.25)	0.21%	Alanina	0.67
Grasa Cruda (extracto etéreo)	0.16%	Isoleucina	0.3
Fibra Cruda	0.00%	Fenilalanina	0.21
Extracto libre de Nitrógeno	0.26%	Treonina	0.34
CONTENIDO DE MINERALES EN LA HOJA EN PORCENTAJE DE COMPONENTES SOBRE BASE DE PESO SECO.		Prolina	0.38
Mineral	Contenido en %	Hidroxiprolina	Presente
Calcio	2.84	Valina	0.47
Cloro	2.66	Leucina	0.53
Magnesio	1.21	Histidina	0.15
Potasio	1.54	Serina	0.44
Sodio	0.49	Glicina	0.71
CONTENIDO DE ÁCIDOS ORGÁNICOS EN LA HOJA. POR GRAMO DE PESO HÚMEDO.		Metionina	se destruye en hidrólisis
Mineral	Contenido en microgramos	Lisina	0.35
Ácido Málico	255.94	Arginina	0.23
Ácido Cítrico	78.2	Tirosina	0.18
Ácido Tartárico	31.99	Triptofano	se destruye en hidrólisis

Fuente: Ontiveros, Perez y Cambranis (1989)

Propiedades del Aloe vera

INGREDIENTES ACTIVOS	ENZIMAS	MINERALES
Vitaminas A,B,E,K	Aloina	Aluminio
Vitaminas B1,B2,B3	Emolina	Calcio
Vitaminas B6,B12	Barboloina	Cobre
Ácido fólico	Albúmina	Boro
AMINOÁCIDOS ESCENCIALES	Clorofilo	Germanio
Triptofano	Resinas amargas	Fierro
Leucina	Silica	Litio
Istina	Aceites esenciales Goma árabe Fosfatos de cal	Manganeso
Metionina		Magnesio
Fenilamina		Níquel
Isoleucina		Potasio
Valina		Silicio
Treonina		Sodio

(Bauer, 1992).

3.6 Siembra



La siembra del Aloe *vera* en el campo se hace por transplante, para lo cual es necesario producir los plantines en vivero y luego llevarlas a su

lugar definitivo. Estos plantines pueden reproducirse por división de la raíz o rizoma mientras la planta está sembrada produciéndose los plantines que pueden sembrarse en bolsas y mantenerse durante dos meses antes de llevarlas al terreno definitivo.

3.6.1. Época de siembra



La época de siembra es cuando inicia la lluvia, en los meses de mayo a junio, y si se tiene condiciones de riego puede establecerse en cualquier época del año.

3.6.2 Sistemas de siembra

La sábila se siembra directamente al sol, sin embargo puede sembrarse a media sombra, para evitar que la planta sea sometida al stress que dan las condiciones de altas temperaturas. El distanciamiento de siembra es de 0.50 m. entre plantas y 0.70 m. Entre surcos para que tengan un buen desarrollo de las pencas que son las que se comercializan.

3.7 Suelos y preparación

3.7.1.Suelos

La sábila tiene una gran adaptación a diferentes climas y suelos, pudiendo encontrarse creciendo en suelos con pendientes del 30%, con pobreza en la fertilización y , sin embargo podemos encontrarla en suelos planos o ligeramente inclinados y en zonas de riego.

3.7.2.Preparación de suelos

En primer lugar debe de prepararse la mezcla terciada de tierra, materia orgánica y arena para el desarrollo de las plantitas en bolsa. Luego cuando las plantas ya enraizadas después de los dos meses, y se llevan al lugar definitivo, es necesario hacer hoyos para la siembra. Sería preferible para lograr el mejor desarrollo de las pencas y la mejor calidad de la gelatina donde se encuentra la Aloina, que los hoyos de siembra tuvieran materia orgánica. Si el terreno es inclinado es necesario hacer obras de conservación de suelos para evitar que la capa de suelo se erosione perdiéndose la fertilidad del mismo, manteniendo así la productividad del terreno y los buenos rendimientos en la plantación. Es necesario también que exista facilidad para sacar las hojas de sábila al momento de la cosecha.



3.7.3. Distanciamiento de siembra

Los distanciamientos pueden variar de acuerdo con las condiciones del terreno, pudiendo llegar a tenerse densidades de población que van desde las 2500, 5.000, 10.000, 20.000 y 30.000 plantas por hectárea. El distanciamiento recomendado es de 0.50 m. Entre planta y 0.70 m. entre surcos para que las pencas tengan un buen desarrollo, lo que da una población de 20.000 plantas por manzana o 28.571 plantas por hectárea.

3.7.4. Cantidad de semilla

Si se siguen estas recomendaciones se necesitarán producir 21.000 plantas por manzana que incluye un 5 % de plantas extras por cualquier pérdida en el manejo de las plantitas al momento del traslado para el lugar de siembra definitivo.

3.8 Usos y virtudes



La planta por sus múltiples y generosos usos que tiene ha logrado una popularidad mundial tan singular, mientras que por otro lado el creciente número de industrias naturistas que elaboran productos a base de esta planta, retoma un auge tal que ha provocado su inserción en grandes conglomerados o firmas que las agrupan, por lo que existe una competencia muy grande para ganarse al público consumidor.

A través de los siglos, la planta de *Aloe vera* ha sido usada por las propiedades medicinales, ya que curaba o aliviaba el dolor de muchas enfermedades. Actualmente esta planta ha tomado gran importancia, debido a la amplia demanda que ha tenido en la industria médica, farmacéutica y cosmética. Lo anterior ha propiciado la investigación en el área agroindustrial en diferentes países del mundo.

Por la emodina que dejan en libertad en el intestino, los acíbares tienen virtudes purgantes, parecidas a las del sen, fràngula, etc., cuando las dosis administradas son lo suficiente elevadas (por lo menos de 0.20 gr). A dosis menores tienen facultades estomacales y operativas. El Aloe es un

purgante vigoroso de rápida acción que incide sobre el intestino grueso. Solo en preparados galénicos o juntamente con otras plantas medicinales es componente de numerosos purgantes en forma de gotas, píldoras, tabletas, grageas y supositorios

3.8.1 Medicinales

Se conoce que esta planta exótica fue utilizada por los egipcios debido a sus poderes medicinales y que con el paso del tiempo se ha hecho más indispensable dentro de la medicina; ya que puede sanar y controlar un sinnúmero de enfermedades y molestias (Gates, 1975; Graedon, 1981).

Algunos de los principales problemas que afronta el hombre cada día son, indudablemente los relacionados con la salud; recurriendo por lo tanto a un gran número de medicinas o remedios para solventarlos. Para el caso de esta planta, se conoce que una amplia población toma 1 ò 2 cucharadas diarias de su jugo o gel para tener más energía y mejor digestión. Mucha gente la toma en menor o mayor grado dependiendo del tipo de enfermedad de que se trate; como en el caso de la artritis y úlcera donde es necesario ingerir mayor cantidad. También esta planta ayuda a controlar algunas enfermedades que no pueden ser curadas; tal es el caso de la Psoriasis (Anónimo, S.F.).

También es conocido que el gel del aloe posee excelentes propiedades curativas que han sido empleadas en la medicina para tratamientos tanto de tipo externo como interno (Moroni, 1982).

A continuación se presenta una lista de las principales enfermedades y molestias que esta planta ayuda a curar o controlar:

- 1) Acné
- 2) Úlceras (pépticas y estomacales)
- 3) Alta presión sanguínea
- 4) Dolor de cabeza

- 5) Pie de atleta
- 6) Insomnio
- 7) Inflamaciones
- 8) Constipación
- 9) Colitis
- 10) Disentería
- 11) Problemas Digestivos
- 12) Quemaduras por radiación (rayos x)
- 13) Estimula la circulación de la sangre
- 14) Infecciones en la piel
- 15) Anemia
- 16) Reumatismo
- 17) Coagulante
- 18) Astringente
- 19) Congestión crónica de la nariz
- 20) Inhibidor del dolor muscular
- 21) Estimulador del crecimiento
- 22) Repelente de insectos
- 23) Quemaduras por radiaciones atómicas
- 24) Dolor de huesos
- 25) erupción cutánea
- 26) Esclerosis múltiple
- 27) Venas varicosas
- 28) Artritis
- 29) Cáncer digestivo
- 30) Inflamaciones del tracto digestivo
- 31) Seborrea y alopecia o pérdida del cabello
- 32) Dermatitis
- 33) Tuberculosis
- 34) Enfermedades venéreas en periodo inicial.

Es particularmente excelente en la curación de quemaduras; por lo cual, los japoneses la emplearon después del gran desastre de Hiroshima para ayudar en el tratamiento de quemaduras de radiaciones. Debido a esto los japoneses la denominan como “planta de la bomba atómica”. (Glass y Foster, 1984).

También se realizaron importantes estudios en la entonces unión soviética sobre Aloe y úlceras pépticas, lo que condujo a doctores de Florida a la tarea de conocer los efectos y resultados que tendrían el Aloe en este tipo de úlceras.

Por otra parte Ray (1979), menciona que Blitz trato 18 pacientes con úlceras duodenales, recobrándose completamente 18 de ellos y uno no mostró gran mejoría.

3.8.2 Farmacéutico

El Aloe farmacéutico presenta un color café oscuro que es parecido a las resinas. El jugo para la elaboración de esta sustancia es obtenido a partir de las células periciclas de la hoja. Los principales elementos de los extractos derivados del Aloe farmacéutico son: resinas, aloína, antraquinona, antraglicósidos; los que además son conocidos por sus propiedades laxantes. (Moroni, 1982).



3.8.3. Cosmético

La utilización de la sábila en productos de belleza es porque tiene la particularidad de penetrar en la epidermis , la dermis y la hipodermis, expulsando bacterias y depósitos de grasa de los poros estimula la producción de nuevas células con los nutrientes naturales, al ser regenerador de células, actúa como cicatrizante, tonificador de la piel, astringente auxiliando a piel y cabello a recobrar salud y plenitud, tiene acción desodorante.

Una de las causas naturales que presenta el hombre con el paso del tiempo, es sin duda alguna el “envejecimiento”, por lo que debido a esto, se recurre a remedios y tratamientos para tratar de ocultarlo por algún tiempo. Se considera que actualmente se cuenta con uno de los principales y mejores tratamientos al utilizar el *Aloe vera*; ya que posee la habilidad de quitar o reducir las arrugas y otros problemas de la piel.

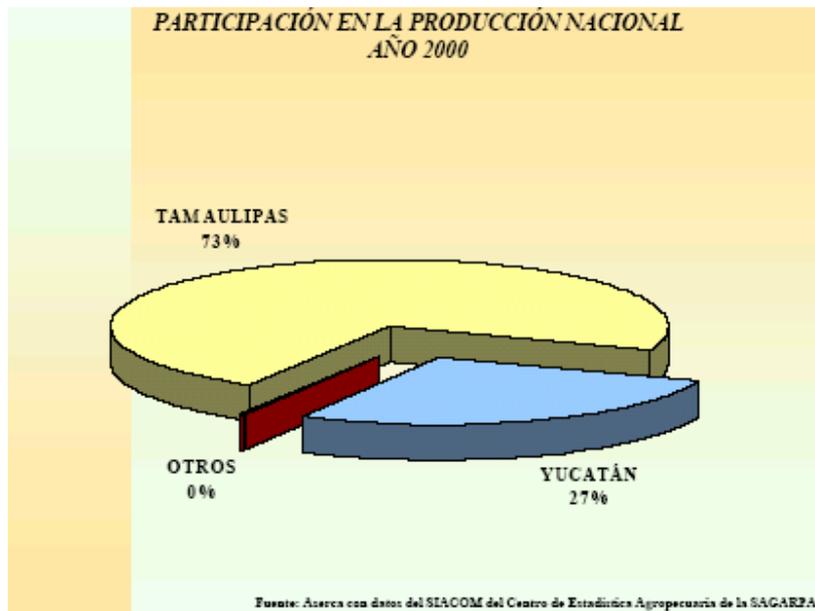
De las 250 especies del *Aloe vera* solamente 4 de ellas poseen las propiedades esenciales para propósitos cosméticos, siendo una de ellas el *Aloe barbadensis*, la cual se ha empleado en la fabricación de shampoos y productos para la piel (Anónimo 1981).

En la actualidad y como resultado de diversas investigaciones, se afirma que el *Aloe vera* es de excelente ayuda en el tratamiento del cuidado del cabello; por lo que es utilizado para prevenir su caída del mismo, caspa y cabello graso. Su característica positiva es la gran cantidad de nutrientes que contiene y además de su composición química es muy parecida a la del cabello (Cassidy, S.F. , anónimo, 1981).



3.9 Producción del cultivo de la sábila

En cuanto a niveles de producción nacional, que durante el año 2000 fue de 48,694 toneladas, la participación porcentual estatal en la producción de sábila se puede apreciar en el cuadro donde se observa como Tamaulipas con el 72.59% de la producción nacional es estado líder, seguido de Yucatán con 27.07 % y se tiene a otros tres estados más: Durango, San Luis Potosí y Zacatecas que en conjunto solo tuvieron una producción del 0.33 % , equivalente a 160 toneladas. Así se resalta la concentración existente en la producción de esta planta.



3.9.1 Explotación

La producción de sábila en nuestro país de forma comercial, es de historia reciente, las estadísticas oficiales disponibles de superficie sembrada se inician hacia el año de 1986 en Nuevo León; en 1987 se incorporaron con superficies sembradas Zacatecas y Colima, en 1989 se une San Luis Potosí y en 1991 aparecen oficialmente Tamaulipas y Yucatán, estados que en la actualidad se han convertido en los principales productores de esta planta.

Existen antecedentes de que el cultivo en regiones de Tamaulipas ya se había establecido desde 1982, para aprovechar la ventaja ante la cercanía con procesadoras establecidas en los Estados Unidos y la puesta en marcha de programas de nuevos cultivos, como alternativos para zonas semiáridas.

El cultivo es predominantemente de temporal, ya que en promedio durante los últimos 5 años las superficies sembradas a nivel nacional

muestran que en este régimen hídrico representaron el 79.23% mientras que para riego fueron del 20.77 % restante.

Los datos oficiales de SAGARPA durante el año 2000 nos indica que solo 6 estados registraron superficies sembradas con un total de 2846 hectáreas, donde los principales contribuyentes fueron Tamaulipas con 1798 y Yucatán con 862 hectáreas mientras que San Luis Potosí con 159, Durango con 13, Quintana Roo con 10, y Zacatecas con solo 4 hectáreas.

Desde fechas inmemorables, la planta de *Aloe vera* es conocida y empleada por una gran parte de la población debido principalmente a sus amplias propiedades curativas. Lo anterior condujo a que en las primeras décadas de este siglo se empezaran a explotar poblaciones cultivadas para extraer sus múltiples y variados productos que de ella se obtienen para beneficio socioeconómico de las comunidades.

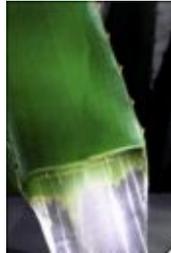
Desde que inició la explotación de esta planta, la técnica de recolección y transporte no ha cambiado en gran medida; ya que para el corte y acarreo no es necesario tener una gran especialización. Sin embargo, es de mucha importancia tener ciertos conocimientos mínimos al respecto para evitar pérdidas en cantidad y calidad de cosecha.

El personal encargado de realizar el corte y el acarreo, debe de poseer determinada destreza para cortar sus hojas desde su base y así evitar que se dañe el resto de la planta; o bien los hijuelos o retoños que crecen alrededor de la misma. De esta manera se conserva la planta original y se asegura su reproducción.

En la recolección los obreros emplean ropa de tela gruesa y están provistos de guantes, lo cual es sumamente indispensable, ya que la planta posee gran cantidad de espinas distribuidas en ambos extremos de las hojas. Para el transporte de las hojas, se utilizan camiones o remolques, los que llevan las hojas a diferentes laboratorios donde son procesados.

Capítulo IV

EXTRACCIÓN



4.0 Proceso de Extracción

En la actualidad existe un método de extracción el cual ha sido usado por siglos para obtener el acíbar o jugo que destilan las hojas de la planta (Quer, 1978).

A continuación se describe el procedimiento, sencillo y rápido, para obtener el acíbar o jugo:

Primeramente se lleva a cabo el corte en los meses de Julio y Agosto; y posteriormente las hojas se cortan transversalmente y son puestas en un recipiente en donde por si solas destilan dicho jugo. En seguida se purifica en calderas a fuego lento, hasta espesar, se obtiene una especie de jalea; esta es colocada en papel y así vendida en las boticas.

Un proceso moderno que se sigue en diferentes industrias de los Estados Unidos implica que después de ser cortadas y lavadas las hojas, se remueve la epidermis y posteriormente se extrae el gel puro localizado en el centro de estas. Dicho gel es colectado en depósitos de acero inoxidable y enseguida colectado en tanques mezcladores con capacidad para retener hasta 6000 galones. Otro factor importante es el llamado “proceso estabilizador”; el cual, consiste en prevenir la pérdida de los múltiples nutrientes y otros elementos sumamente benéficos encontrados en dicho

gel. Después de que el proceso de estabilización es terminado, el gel es transferido a una cisterna de 6000 galones que es embarcada hacia Dallas Texas. Finalmente cuando el gel llega a esta ciudad se inicia su transformación final en laboratorios donde se elaboran artículos para el cuidado de la salud o productos de belleza. Al término de lo anterior el gel de *Aloe vera* es transportado y empacado automáticamente (Quer, 1978).

Capítulo V

INDUSTRIALIZACION



5.0 La Industria

La hoja de sábila se comercializa por kilogramo de hoja una vez realizada su cosecha.

Para ser procesada, se trabaja en forma de filete esto consiste en obtener el contenido de la hoja sin piel, ni aloína. La hoja lavada es fileteada manual o mecánicamente, debiendo empacarse para su venta en bolas de polietileno contenidas en tambos con conservadores para evitar que se oxiden y teniendo ala vez un manejo de bodega y transporte bajo condiciones de refrigeración. Existe también la obtención de un llamado “guacamole” que consiste en la hoja molida y que acorde a las proporciones de la mezcla con filete, se obtiene una mezcla con un contenido de aloína de 20 a 340 partes por millón.

La sábila una vez procesada, puede tener diversos subproductos, que se pueden clasificar dentro de 4 grandes apartados:

Extracto o jugo natural, con aplicaciones diversas; gel patentado para su uso como alimento; gel concentrado con destino de uso en la cosmetología y el gel en polvo para uso farmacéutico.

*Extracto o jugo natural:

Podemos decir que el gel natural, es aquel que se obtiene de extracción manual o mecánica de la hoja, sin agregar otros procesos.

*Gel patentado:

El gel de grado alimenticio es conocido como jugo estabilizado bajo formulaciones e inclusive como marcas exclusivas, a este gel también se le denomina jugo estabilizado.

*Gel concentrado

Cuando el jugo o gel se elimina el total de humedad, se obtiene el denominado gel de grado farmacéutico, este polvo sirve de base para la elaboración en diversas concentraciones de complementos alimenticios, medicamentos, así como infinidad de presentaciones y compuestos.

*Gel en polvo:

Como puede verse a excepción del gel patentado los demás sirven como materia prima para la fabricación de un gran número de productos, como cremas filtros solares, champús, pastas dentales, enjuagues y jabones, tinturas, etc. , en gran diversidad de consistencia y presentaciones.

Gracias a las características de resistencia y adaptabilidad de la sábila a regiones áridas, esta planta crece en forma silvestre y en nuestro país. Podemos encontrar una gran cantidad de lugares en las que se reconoce, es parte de la flora de numerosas especies de uso tradicional y con amplias perspectivas de crecimiento y explotación.

Capítulo VI

RENDIMIENTOS DEL CULTIVO



6.0 Rendimientos

Los rendimientos del cultivo varían de acuerdo a la densidad de siembra y al tipo de explotación que se realice en la plantación.

El rendimiento es resultado de la relación de superficie y producción sin embargo para esta liliàcea existe una particularidad, la capacidad reproductiva de las plantaciones se mide en forma extraordinaria y su rendimiento anual refleja, ante todo la intensidad de explotación de la plantación.

Capítulo VII

COSTOS Y PRECIOS DE SABILO



7.0 Costos

Los costos de producción de sábila que cubre las actividades de preparación del terreno, con la limpia del terreno, barbecho rastreo, nivelación y bordeo; los de plantación con el trazo, siembra, construcción de micro cuencas, riegos y fertilización; las labores de cultivo que consisten en deshierbes manuales, cultivos o aireación del suelo, deshaje y despunte, así como el control de enfermedades para concluir con la cosecha que abarca el corte la selección y empaque, la carga y acarreo.

Es importante señalar que por ser un cultivo perenne, esta tiene dos fases diversas claramente distinguidas con relación a su costo, la de establecimiento que se acepta como de inversión y las posteriores conocidas como costos de operación.

Siendo congruentes con la información recabada y remitiéndonos a la región de Jaumave, los costos de establecimiento del cultivo de sábila, requería para su establecimiento en 1998 de \$10,188.00 por hectárea en riego y de \$8,798.00 para temporal.

Estos parámetros han sido modificados con la experiencia adquirida en su explotación durante estos años, teniendo un uso más intensivo en

las plantaciones, ya que la distancia entre plantas es más cerrada en la actualidad, para un mejor aprovechamiento de la tierra del cultivo disponible.

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE SÁBILA EN JAUMAVE, TAMAULIPAS 1998.		
Concepto	Riego (\$/ha)	Temporal (\$/ha)
Limpia de Terreno	120	120
Barbecho	300	300
Rastra	120	120
Nivelación	90	90
Trazo de plantación (10 J)	300	300
Surcado	78	78
Trazo de Riego	120	
Construcción de regaderas	34	
Tumba de regaderas	20	
Cuota de agua	96	
Riego de transplante (2 J)	120	
Adquisición e hijuelos	7,500	6,500
Flete por acarreo de planta	540	540
Transplante (25 J)	750	750
Total	10,188	8,798

Capítulo VIII

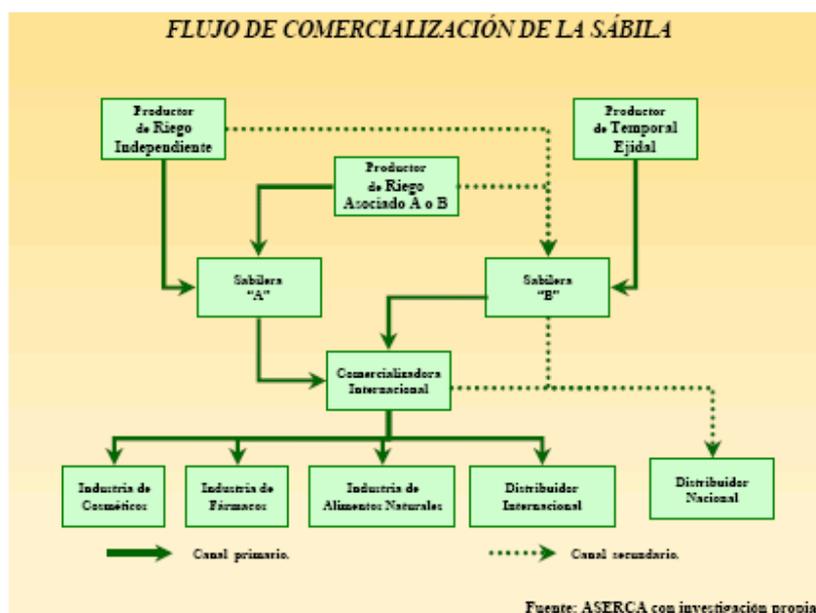
COMERCIALIZACION



8.0 Aspectos de la comercialización

La comercialización de la sábila, no cuenta con intermediarios, la venta se realiza directamente entre productores y procesadores. Sin embargo existe en muchas ocasiones, una parte más que se integra al sistema comercial, la que se encarga de ubicar las plantaciones susceptibles de corte, realizar la cosecha, con cortadores propios y experimentados, encargándose además de realizar el transporte hacia la planta. Este prestador de servicios, trabaja en forma casi exclusiva para un solo cliente, con el que establece una estrecha relación comercial para surtir adecuadamente en tiempo y forma, la materia prima para las diversas sabileras. El productor paga o recibe un descuento por esta actividad. En la actualidad se maneja un precio promedio preestablecido de 150 pesos por tonelada, por lo que al productor le quedan 450 pesos por tonelada, cuyo pago se realiza en un término promedio dentro de la semana en la que se realiza el corte. Es práctica común que se realicen anticipos económicos otorgados por la procesadora, que le son descontados al productor al momento de la liquidación.

Como ya se dijo la mayoría de las áreas sembradas son de temporal, y el producto se vende solamente una vez al año, por lo que es difícil mantener una relación de compraventa bajo contrato entre este tipo de productores y las sabileras de la región. En aquellas plantaciones que son de riego, en las cuales se encuentra una relación muy cercana con las plantas procesadoras, a las que surten la materia prima, se lleva a cabo la agricultura por contrato lo que permite a las sabileras, programar y cubrir los pedidos existentes de producto por entregar. Además es una práctica común que el, o los socios de las sabileras, sean a la vez propietarios de tierras bajo explotación de riego, lo que les permite asegurar el círculo de producción-comercialización con gran éxito; además de facilitarles planear en una forma optimizada producción a procesar.

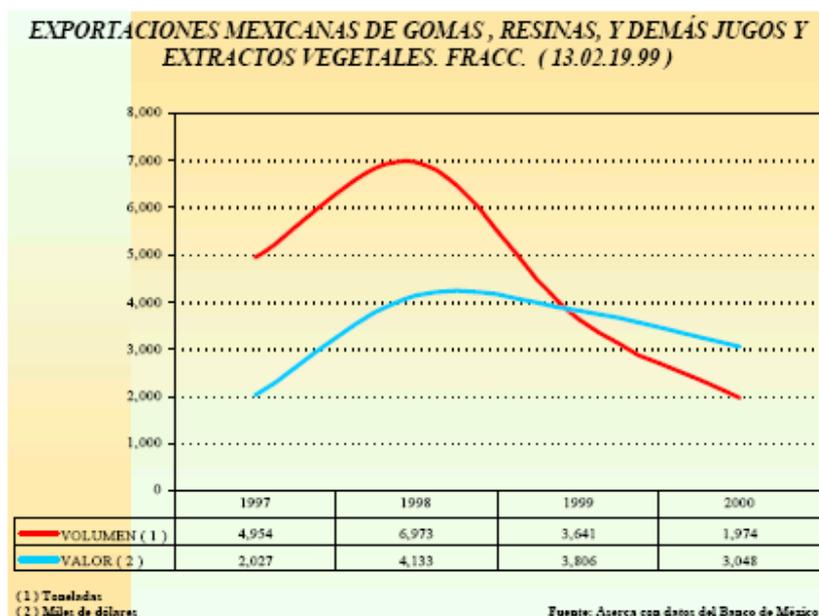


La comercialización de productos terminados de sábila grado alimenticio, es un naciente negocio en nuestro país, siendo pocos los productos comercializados en el casi virgen mercado nacional de jugos naturales provenientes de esta planta.

8.1. Comercio Exterior

Debido a las características, formas y presentaciones en las que se realizan las negociaciones internacionales de estos productos derivados de aloe o sábila, no fue posible establecer un seguimiento completo de los volúmenes comercializados del producto.

En el año de 1995 el valor de las exportaciones fue de 1,249,000 dólares con un volumen de 425.68 toneladas; para el 98 se alcanzó un gran volumen con 6,972.73 con valor de 4.133 millones de dólares, el máximo registrado bajo esta fracción, como puede registrarse en la gráfica correspondiente.



Las cifras muestran las variaciones que reflejan una demanda dinámica de los procesadores internacionales, que acorde con la demanda del mercado año con año prevén los volúmenes de materia prima a ocupar para productos terminales en las diversas industrias que utilizan el producto en sus formulaciones.

Capítulo IX

9.0. Perspectivas.

- El mercado, a decir de los propios productores e industrializadores, guarda una proyección muy favorable en un futuro inmediato, así como en el mediano y largo plazo, como un mercado nacional casi virgen, ante un mercado internacional creciente y una industria innovadora de productos con sábila.

- Es imperativo incrementar la difusión para que nuestro país se convierta no solo en un productor exitoso de materia prima, sino en un consumidor de excelencia de los productos q contengan esta planta. Con los beneficios de salud que conlleva este consumo.

- Igualmente impulsar la explotación del cultivo en las zonas que brindan las condiciones de excelencia para su propagación, buscando dar el apoyo para los productores, para que tengan la posibilidad de aprovechar al máximo los rendimientos que la planta puede proveer y los beneficios económicos que no pueden ser esperados en cultivos de áreas semi-àridas.

Finalmente cabe retomar las virtudes por tradición conocidas, que desde tiempos milenarios la planta de la salud le ha brindado ala humanidad y vertirlas en nuestra población, tanto a nivel rural como de las grandes ciudades.

Capítulo X

CONCLUSIONES

- La sábila tomo mucha importancia en los últimos años debido a sus excelentes propiedades curativas, por lo que países como la Unión Soviética, Alemania Japón y Canadá, la introdujeron para fines de explotación. A la fecha se han tenido magníficos resultados, ya que los productos derivados de esta planta son empleados principalmente dentro de la medicina, así como también en productos de belleza.
- La reproducción de la planta de *Aloe vera* se realiza vegetativamente por medio de hijuelos, o retoños que crecen alrededor de la planta, tardando de 3-5 años para q alcance su maduración, después de la cual se podrá tener un buen aprovechamiento comercial.
- Existe gran cantidad de especies de aloe pero en realidad no todas las especies de este género poseen las mismas propiedades curativas. Solamente el *Aloe vera* es una de las más importantes y principales especies de este género.
- Las propiedades físicas y químicas que posee la sábila varía en gran medida con la edad de esta; ya que una planta muy joven no contiene la gran mayoría de sus propiedades y por lo tanto no será igualmente efectiva para su uso.
- Actualmente la sábila es considerada como uno de los mejores y más importantes negocios dentro de la industria en países como Canadá, Estados Unidos, Japón y Alemania y principalmente la Unión Soviética. Este último lleva gran ventaja sobre los demás en cuanto a investigaciones se refiere, y por lo que se han aumentado sus ingresos anuales considerablemente en cada una de las industrias de estos importantes países. Lo anterior , debido a amplia demanda que han tenido sus productos en el resto del mundo.

- La sábila desde épocas inmemorables y a través del tiempo ha tenido una extensa variedad de usos tanto en el extranjero como en México por sus cualidades para curar o aliviar determinada enfermedad o dolencia; por lo que es conocida como la planta cúralo-todo.
- La información recabada da evidencia de la importancia económica del cultivo de la sábila, debido a que representa una fuente importante en la generación de empleos en las regiones donde se encuentran establecidas las plantaciones. Este cultivo demanda grandes cantidades de mano de obra sobre todo en las temporadas de cosecha. Por otra parte esta actividad tiene aportes significativos en la generación de divisas por exportaciones que se realizan a diferentes países que demandan los subproductos de la sábila. La comercialización de los subproductos o derivados de la hoja de sábila está encaminada al mercado internacional. Además este cultivo tiene aportes importantes para los productores en las utilidades obtenidas por la venta de la hoja.
- Esta planta ha conseguido alcanzar prestigio y reconocimiento, debido a los resultados obtenidos mediante su utilización en diversas aplicaciones. Se ha probado su efectividad en tratamientos con fines terapéuticos y clínicos, también destaca su uso en cosmetología y perfumería donde la utilización es más reciente. Además existe una infinidad de aplicaciones tradicionales dadas a la sábila en diferentes culturas y regiones. Se espera que a través de las investigaciones se amplíen los campos de aplicación de esta planta.
- Los estados de Tamaulipas y Yucatán son los principales productores de esta liliácea, también existen otros estados del país donde están apareciendo nuevas plantaciones.
- La participación de Tamaulipas y Yucatán en la producción nacional de sábila, representó en el año 2000, el 72.6% y el 27.1% respectivamente. En tanto la dinámica observada en el crecimiento

de la superficie establecida entre 1991–2000 superior al 36% anual, refleja el incremento sostenido de la demanda a nivel mundial.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, M.G. (1987) Estudio de la factibilidad técnica y financiera del cultivo de la sábila (*Aloe vera* L.) en la zona centro de Tamaulipas. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UAT Cd. Victoria, Tamaulipas, México. pags. 12–127.

Alvarez, M.G. (2000) Producción de Sábila (*Aloe barbadensis* Miller)

Agrosociedad Vol. 1 Núm. 2 UAAAN División de Ciencias Socioeconómicas. Saltillo, Coahuila, México. pags 27–48.

Bancoex–Venezuela, (2000) *Aloe Vera* de Venezuela. Documento tomado del Internet. pags 32.

Cactus Center Club, (1998). *Aloe vera*. Documento tomado del Internet. pág 7.

Cosmética Marpoma (S/F), El Remedio Divino. Apartado –44 30 360 La Unión (Murcia) España. Email: aloevera@accesosis.es Documento tomado del Internet. [http://www. Accesosis.es/negociudad/marpoma/pagina-n6.htm](http://www.accesosis.es/negociudad/marpoma/pagina-n6.htm). pags 6.

Entrepreneur, 1999 Una industria que germina. Documento tomado del internet. <http://www.soyentrepreneur.com/pagina.hts?N=9663Ad=Stop>. pag. 3.

López, M.F.N. (1994) Estudio de factibilidad para el establecimiento de una planta procesadora da sábila (*Aloe vera* L.) en el estado de Yucatán, México. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. pags 4–113.

Martínez, E.J.L. (1985) Sábila (*Aloe vera* L.) Monografía. UAAAN Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Pag. 51

Molina, P.M. y C.R. Torres (1993) Estudio de Factibilidad Técnico-Económico para el establecimiento de una planta extractora y concentradora de gel de sábila (*Aloe barbadensis Miller*) en Maxcanu,

Yucatán. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo, México. pag. Portal Mouse World (S/F), Aloe vera Email: tecnico@portalmw.com. Documento tomado del Internet. <http://www.portalmw.com/aloe.htm>. pags 4.

SAGARPA (2002) De Nuestra Cosecha “La Sábila, una planta milenaria de la salud.” Claridades Agropecuarias. Núm. 106/Junio. pags 37.

Sisa, D.J. (2001) *Aloe vera*. “Todo sobre la planta mas de moda”. pags 8.

Venegas, B.A. (2001) El cultivo de la sábila (*Aloe barbadensis Miller*) “Una alternativa de desarrollo en la región Mixteca del estado de Puebla.” pag 20.

Vivas, E.M.L. (1996) Practicas del Cultivo de la Sábila *Aloe barbadensis*

Miller y algunos factores edafológicos que podrían influir sobre la calidad del Gel. Tesis profesional. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas UACH Bermejillo, Dgo. Pag. 62.

