



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y
TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**ARTICULACIÓN AGRICULTURA-INDUSTRIA (A-I) DE LA SÁBILA
(*Aloe barbadensis* Miller) EN EL SURESTE DE MÉXICO**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN PROBLEMAS ECONÓMICO

AGROINDUSTRIALES

PRESENTA

DIANA AMÉRICA REYNA IZAGUIRRE



**DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
SECRETARÍA DE DESARROLLO PROFESIONAL**

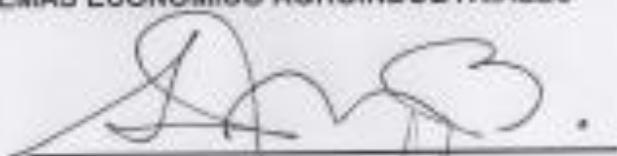
Chapingo, Estado de México, Junio 2017.

**ARTICULACIÓN AGRICULTURA-INDUSTRIA (A-I) DE LA SÁBILA
(*Aloe barbadensis* Miller), EN EL SURESTE DE MÉXICO**

Tesis realizada por Diana América Reyna Izaguirre bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

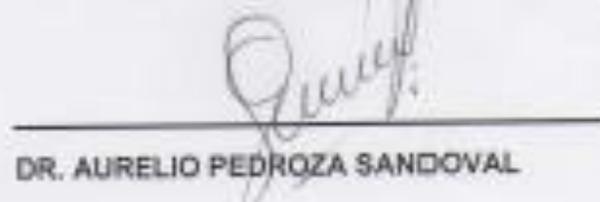
DOCTOR EN PROBLEMAS ECONÓMICO AGROINDUSTRIALES

DIRECTOR:



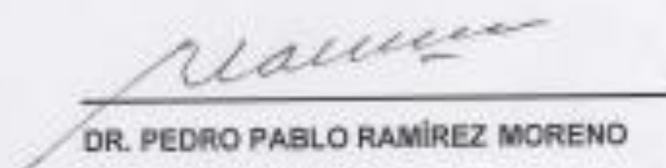
DR. SERGIO ROBERTO MÁRQUEZ BERBER

Co DIRECTOR:



DR. AURELIO PEDROZA SANDOVAL

ASESOR:



DR. PEDRO PABLO RAMÍREZ MORENO

ASESOR:



DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ

LECTOR EXTERNO:



DRA. TAYDE MORALES SANTOS

Chapingo, México, 2017.

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTOS	9
DATOS BIOGRÁFICOS.....	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	12
Planteamiento del problema y alcances de la investigación	14
OBJETIVOS	16
Objetivo general	16
Objetivos particulares.....	16
HIPÓTESIS	17
ESTRUCTURA DE LA TESIS	17
I. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	19
1.1. El rol de la agroindustria en el medio rural.....	19
1.2. Relación Agricultura-Industria.....	21
1.3. El enfoque de Cadenas	27
II. MARCO REFERENCIAL.....	34
2.1. El cultivo de la sábila en México y en el mundo.....	34
2.2. La Industria procesadora de sábila.....	40
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	46
Fuentes de información y recolección de datos	47
Base de datos.	52
IV. RESULTADOS Y ANALISIS.....	55
4.1. Caracterización de las series temporales de datos del cultivo de la sábila bajo la modalidad de riego y temporal, durante el periodo de 1992 al 2014.	55
4.2.La cadena de la sábila (<i>Aloe barbadensis</i> Miller), en México.....	74
<i>Parte I. La cadena de la sábila: características, potencial y restricciones</i>	<i>74</i>

4.3. La Interrelación Agricultura-Industria (IAI) de la sábila en el sureste mexicano.....	89
4.3.1. <i>La evolución de la industria procesadora de sábila en México y en el mundo.....</i>	93
4.4. Análisis del sistema productivo de la sábila en la península de Yucatán.	101
4.4.1. Características de los productores de sábila del estado de Yucatán	108
4.4.2. <i>La industria procesadora de sábila en el Sureste Mexicano.</i>	115
IV. CONCLUSIONES.....	123
IX. LITERATURA CITADA	126
IX. ANEXOS.....	134
ANEXO 1 Clasificación taxonómica y Proceso productivo.....	134
<i>Clasificación taxonómica</i>	135
<i>Proceso Productivo</i>	135
<i>Adquisición de hijuelos o propagación en viveros</i>	135
<i>Mantenimiento de la plántula en vivero</i>	136
<i>Plantación</i>	136
<i>Cosecha: en plantaciones de temporal</i>	137
<i>Cosecha: en plantaciones de riego.....</i>	137
ANEXO 2 SITUACIÓN ACTUAL DE PLANTACIONES DE PRODUCTORES ENTREVISTADOS	138
ANEXO 3 PROCESADORES DE HOJA DE SÁBILA EN EL ESTADO DE YUCATÁN.....	140
ANEXO 4 RELACIÓN DE PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORAS DE DERIVADOS Y PRODUCTOS FINALES DE SÁBILA EN EL MÉXICO Y EN EL MUNDO.....	143
ANEXO 5. EMPRESAS PROCESADORAS CERTIFICADAS POR IASC	147

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. América Latina y el caribe (algunos países): diferencias entre la agricultura campesina y la empresarial	19
Cuadro 2. América Latina y el caribe (algunos países): diferencias entre la agricultura campesina y la empresarial	25
Cuadro 3 Comparación entre la cadena tradicional y la cadena de valor	
Cuadro 4. Tipología de las cadenas agroindustriales.....	31
Cuadro 5. Valor de la producción en la industria química por clase de actividad, 2007-2012 (miles de millones de pesos).....	38
Cuadro 6. Empresas procesadoras de sábila en el mundo	42
Cuadro 7. Variables Explicativas.....	66
Cuadro 8. Cuadro Comparativo Sistema productivo sábila.....	70
Cuadro 9. Análisis foda del cultivo de la sábila	82
Cuadro 10. Empresas productoras de derivados y productos finales de sábila en México y en el mundo (2012).....	89
Cuadro 11. Empresas procesadoras de sábila orgánica en México (2005).....	90
Cuadro 12. Compradores de derivados de sábila.....	90
Cuadro 13 . Superficie de los predios con sábila.....	99
Cuadro 14. Distancia de las plantas.....	101
Cuadro 15. Número de plantas por hectárea.....	102
Cuadro 16. Tiempo de traslado de hojas a planta procesadora.....	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura y esquema de la tesis	18
Figura 2. Opciones de Articulación Agroindustria-Agricultura Familiar	26
Figura 3. Cadena productiva	27
Figura 4. Flujo de información e interacción en las cadenas de valor	28
Figura 5. Producción mundial de sábila	33
Figura 6. Cultivo de sábila por países en el mundo.	34
Figura 7. Cultivo de sábila en el continente americano (ha)	34
Figura 8. Ubicación del área de estudio	46
Figura 9. Municipios productores de sábila en el estado de Yucatán.	47
Figura 10. Metodología para el fortalecimiento de cadenas de valor.....	52
Figura 11. Producción de sábila nacional y principales Estados productores (t)	54
Figura 12. Superficie cosechada de sábila a nivel nacional tanto en riego como en temporal del 1992 al 2014.....	57
Figura 13. Producción Nacional de sábila, en riego y temporal (1992 a 2014).....	58
Figura 14. Rendimiento de sábila ($t \cdot ha^{-1}$) a nivel Nacional, en riego y temporal (1992 a 2014).....	58
Figura 15. Precio medio rural (pesos ha^{-1}) a nivel Nacional, en riego y temporal (1992 a 2014).....	59
Figura 16 Valor de la producción de sábila ($\$ \cdot ha^{-1}$) a nivel Nacional, en riego y temporal (1992 a 2014).....	60
Figura 17. Principales actores de la cadena.....	73
Figura 18. <i>Elementos de la cadena enfoque agricultura-industria</i>	74
Figura 19. Relaciones entre los actores de la cadena	81
Figura 20. Árbol de problemas.....	84
Figura 21. Árbol de objetivos/soluciones.....	84
Figura 22. Evolución del cultivo y procesamiento de sábila en el continente americano y México.....	88
Figura 23. Canales de Comercialización de hoja de sábila.	107
Figura 24. Ubicación de la empresa Laboratorio Agroindustrial Aloe Vera Zaci S.A. de C.V.....	110
Figura 25 Ubicación de la empresa Mexialoe Laboratorios	111

DEDICATORIA

A Dios, por ser el guía a lo largo de mi vida

A mi esposo Jaime con amor y cariño, por todos los momentos hermosos que hemos pasado juntos.

A mis padres. A mi mamá Yolanda y a mi papá Roberto por su amor y apoyo incondicional, por ser ejemplo de superación y de la unión en la familia, pero sobre todo por darme el don de la vida.

A mis hermanos, Minerva, Laura Yolanda y Roberto por todos los momentos de felicidad que hemos pasado juntos, y porque parte de mis logros se los debo a ustedes.

A mi cuñado Jorge y **a mi cuñada** Judith, por su amistad y cariño.

A mis sobrinos Alan E. , Odin E., Dilan y Axel, por todos los momentos de alegría y felicidad que me han hecho vivir y compartir con uds.

A mi sobrina Andrea Minerva, por todos los momentos de alegría y felicidad que me ha hecho vivir y compartir con ella.

A mi abuela Angelina (q.e.p.d) por que siempre la recuerdo con amor y cariño.

A mis abuelitos Andres y Luz, (q.e.p.d) por que siempre los recuerdo con amor y cariño.

A mis tios y tias Olga, Vito, Horacio, Vita(q.e.p.d) como un recuerdo por el cariño que me brindaron siempre.

A mis tios Alvaro y Homero y a sus familias con mucho cariño.

A mis tios Luis, Graciela y Rosa y a sus familias con mucho cariño.

A toda mi familia que ha estado apoyándome en todo momento de mi vida y formación profesional, a todos, muchas gracias.

AGRADECIMIENTOS

Gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo que me brindó al principio de mis estudios doctorales.

Gracias a la Universidad Autónoma Chapingo por darme la oportunidad de seguir preparándome profesionalmente.

Gracias al Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), por su enorme contribución a mi superación profesional.

Agradezco a mi Departamento de Ingeniería Agroindustrial por el todo el apoyo que me dieron para prepararme más y servir mejor en mis labores docentes.

Agradezco el tiempo y asesoría que el Dr. Quito López Tirado me brindó al inicio de este proyecto.

Agradezco invaluablemente el tiempo y la dedicación que el Dr. Sergio Roberto Marquez Berber me brindó en la dirección de este trabajo de investigación, así como también el apoyo incondicional que recibí de él durante el tiempo que estuve realizando estudios del Doctorado.

Agradezco de manera especial, a mi co-Director el Dr. Aurelio Pedroza Sandoval por todo el apoyo, asesoría y dedicación que me brindó en la realización de mi tesis doctoral.

Agradezco especialmente al Dr. Ramón Valdivia Alcalá, el tiempo, dedicación y atinada asesoría que me brindó en esta tesis.

Agradezco de todo corazón, y con mucho respeto y admiración al Dr. Pedro Pablo Ramírez Moreno por el apoyo incondicional, el tiempo, dedicación y atinada asesoría que me brindó en el desarrollo de mi tesis doctoral.

Agradezco respetuosamente, el tiempo que la Dra. Tayde Morales Santos me brindo para la revisión de mi tesis como Lector Externo.

Agradezco de manera muy especial y respetuosa a los productores de sábila de la Península de Yucatán, a los miembros del Comité Sistema Producto sábila de Yucatán A.C., en especial a los representantes gubernamental y no gubernamental respectivamente. Y a las empresas e instituciones de investigación que trabajan con la sábila.

A la planta docente y personal administrativo del CIESTAAM

A los profesores, alumnos y administrativos del Departamento de Ingeniería Agroindustrial.

A todas aquellas personas que me han brindado su amistad y apoyo...

A todos muchas gracias.

DATOS BIOGRÁFICOS

Diana América Reyna Izaguirre nació el 18 de noviembre de 1966 en Old Windsor, Inglaterra. Es mexicana por ser hija de padres mexicanos. Es la mayor de los hijos de la familia formada por Roberto Reyna Robles y Yolanda Izaguirre Vazquez, quienes le han enseñado el gran valor que tiene la familia.

Formación académica

Es Ingeniero Agroindustrial por la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México. 1988. Maestra en Ciencias en Economía por el Colegio de Postgraduados, Montecillo, México en el año 1994.

Dentro de su experiencia profesional destacan algunos cargos como:

Fermentaciones Mexicanas S.A. de C.V. 1988-1989: Supervisor en Laboratorio de Investigación y Desarrollo y de Control de Calidad. Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal (FIFONAFE) 1989-1990: Analista en el área de empresas y proyectos. Empresa Cotija Cheese Co. del 1994 al 1998: Supervisor en laboratorio de Control de Calidad, en el área de producción. Responsable de inventarios y de la nómina.

Universidad Autónoma Chapingo: Jefa del Departamento de Relaciones Públicas, en el periodo de 1998 al 2003. Responsable administrativo del proceso de acreditación de las 4 carreras de la División de Ciencias Económico-Administrativas (2005 al 2007).

Profesora Investigadora de tiempo completo, adscrita al Departamento de Ingeniería Agroindustrial (DIA), Línea Económico-Administrativa, de la Universidad Autónoma Chapingo, desde 2007 a la fecha.

Asimismo ha participado como ponente y organizador en diferentes eventos científico-académicos, a nivel nacional e internacional.

Como profesora ha impartido diferentes asignaturas relacionadas con el área económico administrativa, en las unidades académicas de Ingeniería Agroindustrial, División de Ciencias Forestales y División de Ciencias Económico Administrativas y participado en diversos viajes de estudio, particularmente en el de Interrelación Agricultura-Industria, que en los años 2009, 2010 y 2011 realizó la ruta Tamaulipas, México-Texas, EE.UU., en la que uno de los sistemas productivos a estudiar en la región fue precisamente la sábila. Esta experiencia fue parte de la motivación de estudiar con mayor profundidad la articulación agricultura industria de este cultivo.

ARTICULACIÓN AGRICULTURA-INDUSTRIA DE LA SÁBILA (*Aloe barbadensis* Miller), EN EL SURESTE DE MÉXICO

ARTICULATION AGRICULTURE-INDUSTRY OF ALOE (*Aloe barbadensis* Miller), IN THE SOUTHEAST OF MEXICO

Diana América Reyna Izaguirre¹, Sergio Roberto Márquez Berber², Aurelio Pedroza Sandoval³, Pedro Pablo Ramírez Moreno⁴ y Ramón Valdivia Alcalá⁴

RESUMEN

La sábila (*Aloe barbadensis*M.) ha adquirido auge en las últimas décadas por su importancia actual y potencial en la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica. El objetivo del presente estudio fue caracterizar la articulación agricultura-industria del cultivo de la sábila como cadena de valor en el sureste de México. Se colectó información de datos oficiales y de productores de seis municipios del Estado de Yucatán. Adicionalmente, se entrevistaron agroempresas procesadoras de sábila y actores de la cadena productiva en la región. También se calcularon modelos de regresión. Para 1992, la superficie de temporal representó 77% y 88% de la producción total de hoja de sábila. En contraste, en 2014, la superficie de riego fue 54% y 63% de la producción total. La producción de sábila bajo condiciones de riego y temporal puede explicarse en función de la superficie sembrada. Esto indica que, en ambos regímenes de humedad, la sábila es un cultivo extensivo. Aún con la disminución del precio medio rural real, la producción se mantiene vigente por el sistema de producción de sábila bajo condiciones de riego, por encima del sistema de temporal. El primero con impacto económico y el segundo más en sentido social. El análisis de los primeros dos eslabones de la cadena determinó que existió una débil articulación entre los proveedores de hoja de sábila y la industria procesadora de gel, lo que ha ocasionado una disminución del número de productores por abandono del cultivo. La producción se ha concentrado en los municipios cercanos a alguno de los dos compradores principales; uno en Yucatán y otro en Campeche. Este tipo de articulación persiste porque el cultivo es orgánico y por la presencia limitada del Sistema Producto Sábila de Yucatán A.C.

Palabras clave:Cadena de valor, cadena productiva, sistema producto sábila, análisis econométrico, *Aloe barbadensis*.

¹ Tesis de Doctorado

² Director de Tesis

³ CoDirector de Tesis

⁴ Asesor de Tesis

ABSTRACT

Aloe barbadensis M. has gained momentum in recent decades for its current and potential importance in the food, cosmetics and pharmaceutical industries. The objective of this study was to characterize the agriculture-industry articulation of the aloe crop as a value chain in southeastern Mexico. Information was collected from official data and producers from six municipalities in the State of Yucatan. In addition, we interviewed aloe processing agro-enterprises and stakeholders in the production chain at the region. Regression models were also calculated. For 1992, the rainfall area accounted for 77%, and 88% of total aloe leaf production. In contrast, in 2014, the irrigated area was 54%, and contributed with 63% of the total production. The harvest of aloe vera under irrigated and rainfall conditions can be explained in terms of the area sown. This indicates that both, under irrigation and under rainfall, aloe is an extensive crop. Even with the decrease in the real rural average price, production has been increasing due to aloe vera grown under irrigated conditions, over the rainfall system. The first one has an economic impact, and the second one was more a social issue. The analysis of the first two links of the chain determined that there was a weak articulation between suppliers of aloe leaf and the gel processing industry, which has caused a decrease in the number of producers due to the abandonment of the crop. Production has been concentrated in the municipalities close to one of the two main buyers; one in Yucatan and the other one in Campeche. This type of articulation persists because the crop is organic, and due to the limited presence of the Yucatan Aloe vera Product System A.C.

Key words: Value chain, production chain, aloe product system, econometric analysis, *Aloe barbadensis*.

INTRODUCCIÓN

La sábila (*Aloe spp.*) es un cultivo semiperenne, considerado dentro de los productos orgánicos y no tradicionales en México. La demanda en el consumo de sábila, y los productos elaborados, es creciente en el mercado internacional debido a sus propiedades alimenticias, nutraceuticas e industriales. La forma en que se comercializa es variada, pero las más comunes son: como penca, gel, polvo, jugo o como componente de productos cosméticos (Pedroza y Gómez, 2008).

La sábila es una planta milenaria utilizada de diferentes formas por nuestros ancestros, Actualmente, en el ámbito empresarial se obtiene de la sábila jugo, gel concentrado y gel en polvo, a partir de la hoja de sábila. Los anteriores productos son usados para fines cosmetológicos, alimenticios y medicinales (Pedroza y Gómez, 2008).

Con base en su relevancia, se han establecido importantes plantaciones tecnificadas en Costa Rica, República Dominicana y México, en donde se utilizan modernas técnicas de cultivo para la obtención primeramente de gel en diferentes presentaciones. El gel tiene amplias aplicaciones en las industrias antes citadas (Piña-Zambrano y Chirino, 2008).

De las aproximadamente 350 especies de sábila que existen, la que posee mayores propiedades nutritivas y terapéuticas es la especie *A. barbadensis* M., conocida en el mundo por los beneficios que aporta (SAGARPA, 2009).

México es considerado como el principal productor de sábila en el continente americano, y dentro de éste son los estados de Tamaulipas, en el norte y el estado de Yucatán, en la península de Yucatán, los que han destacado como principales productores de este cultivo en riego y temporal, en las últimas dos décadas.

La cadena productiva de la sábila, bajo el enfoque de cadena de valor, permitió analizar a sus actores (el rol que juegan y sus relaciones), hacer un análisis integral desde el proveedor de insumos hasta la comercialización de productos, pasando por la

articulación entre los primeros eslabones que son la producción de materia prima y su procesamiento. Para determinar sus puntos críticos y factores que limitan su desarrollo. Finalmente, se estableció el plan de acción y las estrategias para incorporar valor económico y social a los eslabones de la cadena.

Planteamiento del problema y alcances de la investigación

La importancia comercial del cultivo de la sábila es relativamente reciente, ya que data de la década de los 90's. En un principio la superficie bajo condiciones de temporal era mayor que la superficie de riego, y esta tendencia fue cambiando de tal forma que para el año 2011, para el caso de Tamaulipas, fue mayor la superficie de riego que la de temporal en 11.99%. Desde el año 1992 hasta la actualidad, Tamaulipas, es el principal productor a nivel nacional (en ambas modalidades); el estado de Yucatán, fue hasta el año 2012, el segundo estado productor en riego (sigue siendo el 2º lugar pero solo en temporal), pasando al tercer lugar a partir del 2013, tanto que el estado de San Luis Potosí paso a ocupar el segundo lugar (SIAP, 2016).

La sábila y los productos que se elaboran de ella, tienen una demanda actual y potencial en el mercado nacional y extranjero, sin embargo no hay claridad en la articulación de los diferentes actores que participan en la cadena de valor, la cual en su expresión más sencilla es producción-industria-mercado. A pesar de que existe industria procesadora en los estados productores, en el caso de Yucatan ha ocurrido una dismunición en el número de productores e incluso abandono de algunas plantaciones. Adicionalmente, no se cuenta con información diferenciada correspondiente, sólo la sábila de exportación, ya que se maneja como parte del conglomerado plantas vivas, plantas con flores y semillas.

Con base en el directorio de productos orgánicos publicado por el CIESTAAM en 2005, hasta ese año había 18 empresas procesadoras de sábila en el país. Sólo en Tamaulipas y Yucatán había cinco en cada uno de estos Estados, lo que es congruente, ya que precisamente son estas entidades las que manejaban la mayor producción nacional. Asimismo, se plantea que no todas las empresas que procesan y elaboran productos de sábila cuentan con certificación orgánica, lo que puede representar una desventaja competitiva contra aquellas que cuentan con dicha certificación.

A nivel mundial la sábila ha sido estudiada desde el punto de vista biológico, taxonómico, productivo y económico (Pedroza y Gómez, 2008, Piña, 2004), social, cultural y como alimento funcional (Vega *et al.*, 2005). Sin embargo, no se tiene información suficiente de índole técnico-productiva y económica a nivel nacional que contribuya a la producción, transformación y comercialización de la sábila con el objeto de impulsar su competitividad.

En la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, publicada en 2001, se establece que se deben formar sistemas producto en el país, para tener acceso a los programas y fuentes de financiamiento del gobierno federal. Para el caso de sábila, se tiene que actualmente no está formalmente establecido el Sistema-Producto para este cultivo semi-perene a nivel nacional, el cual podría reorientar las acciones e impulsar la producción, industria y mercado de la sábila. Sólo en la península de Yucatán, el estado de Yucatán tiene constituido el Sistema producto sábila de Yucatán A.C. La Fundación Produce Tamaulipas, AC., elaboro un documento sobre la Identificación de las Cadenas Productivas Prioritarias en el Estado de Tamaulipas, en el que establece que las cadenas Agave Tequilero, Naranja, Sábila y Caña de azúcar son cadenas prioritarias, ya que presentaron un desempeño comercial favorable con niveles de competitividad aceptables y de alta importancia económica para el Estado por el dinamismo y tamaño de las cadenas. Para el caso del estado de Yucatán, la sábila es considerada como un cultivo de interés en proyectos de investigación en la Agenda de Innovación Tecnológica para el estado de Yucatán, 2011 (Fundación Produce, 2011). En la Agenda Nacional de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología, 2016, en la que se mencionan los temas de innovación y tecnología a desarrollar en las áreas de producción, agroindustria y comercialización, la sábila fue considerada dentro de los 85 principales productos de México (SNIITT, 2016). Y en los planes de desarrollo estatal del estado de Yucatán.

México es el principal productor de sábila en el continente americano, no obstante, se tiene un desarrollo incipiente de la cadena de valor, como sistema integral de producción, ya que están desarticulados sus eslabones en la parte de producción, procesamiento y comercialización. Ante esta situación surgen varias preguntas:

¿Cuáles son los eslabones de la cadena productiva sábila? ¿Cuáles son los problemas de la cadena de valor de sábila en México? ¿A qué tipo de segmentos de la población y empresas afectan los problemas de la cadena? ¿Cuáles son las propuestas para su desarrollo?.

Para responder dichas preguntas se requiere conocer el estado actual del cultivo desde la perspectiva productiva, agroindustrial, económica, de mercado, de certificación, política y social. Es decir: ¿Cuántos eslabones son? ¿Cuál es el nivel de integración de la cadena y cuáles son los factores que la limitan o favorecen?, ¿Cuáles son los programas gubernamentales que apoyan a dichos eslabones? y ¿Cómo ha evolucionado la cadena?

El propósito de este estudio fue caracterizar la articulación agricultura-industria del cultivo de la sábila, bajo el enfoque de cadena de valor que permita diseñar estrategias para su desarrollo y consolidación, en el sureste mexicano.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la articulación de la cadena de valor sábila, haciendo énfasis en la relación agricultura-industria, con base en el nivel de enlace, equidad y competitividad entre los eslabones, para proponer escenarios que promuevan el desarrollo del cultivo, su proceso y la comercialización de los productos derivados de la hoja, como el jugo, polvo y gel.

Objetivos particulares

Identificar los actores y las relaciones que más favorecen la articulación entre la agricultura y la industria en el cultivo de la sábila, a través de: los principales eslabones, que la conforman y la forma en que se relacionan entre sí en la cadena de valor, para fortalecer la relación entre ellos

Caracterizar la evolución de los sistemas de producción de sábila en riego y temporal y su impacto en la industria regional, para determinar el nivel de articulación.

Determinar el nivel de evolución de la cadena de valor sábila en la península de Yucatan, para proponer estrategias que favorezcan su desarrollo.

HIPÓTESIS

- La relación entre los productores y la industria regional favorece la articulación de la cadena de valor sábila
- El sistema de producción de sábila en condiciones riego, fortalece la relación agricultura-industria, más que la de temporal.
- La cadena de valor de la sábila en la península de Yucatan presenta un nivel de consolidación en su desarrollo.

ESTRUCTURA DE LA TESIS

La tesis se encuentra estructurada de manera tradicional, la cual se presenta como está integrada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** A continuación se hace una descripción breve del contenido de los capítulos. En el apartado introductorio se plasma la importancia del tema de estudio y un panorama de la problemática que esta atravesando el cultivo y procesamiento de la sábila. Después se presenta el capítulo I relacionado con el marco teórico y conceptual; En el marco teórico y referencial se tratan los conceptos eje de este trabajo de investigación: el rol de la Agroindustria en el medio rural, y las diferentes formas y aspectos que conlleva la relación de la agricultura con la industria. Así como los diferentes autores que analizan la evolución e la cadena productiva hasta la cadena de valor.

En el capítulo II los aspectos relevantes del cultivo de la sábila en México y en el mundo. El capítulo III se encuentra integrado por los materiales y métodos. Dentro de

este se describe los métodos utilizados para la colecta de datos e información así como para su análisis respectivo.

En el capítulo IV se presentan los resultados y la discusión de los hallazgos encontrados primeramente se describe y analiza la cadena de valor sábila en el país, posteriormente se analiza el caso específico de la relación agricultura-industria del cultivo de la sábila, como eslabones principales de la cadena de valor, utilizando la metodología propuesta por la CEPAL (Padilla, 2014), en la región del sureste mexicano, para lo cual se utilizó la información obtenida de las entrevistas realizadas a actores de los institutos de investigación, así como de las encuestas realizadas a productores de la zona. Y finalmente se analiza al sistema productivo de la sábila en la península de Yucatán.

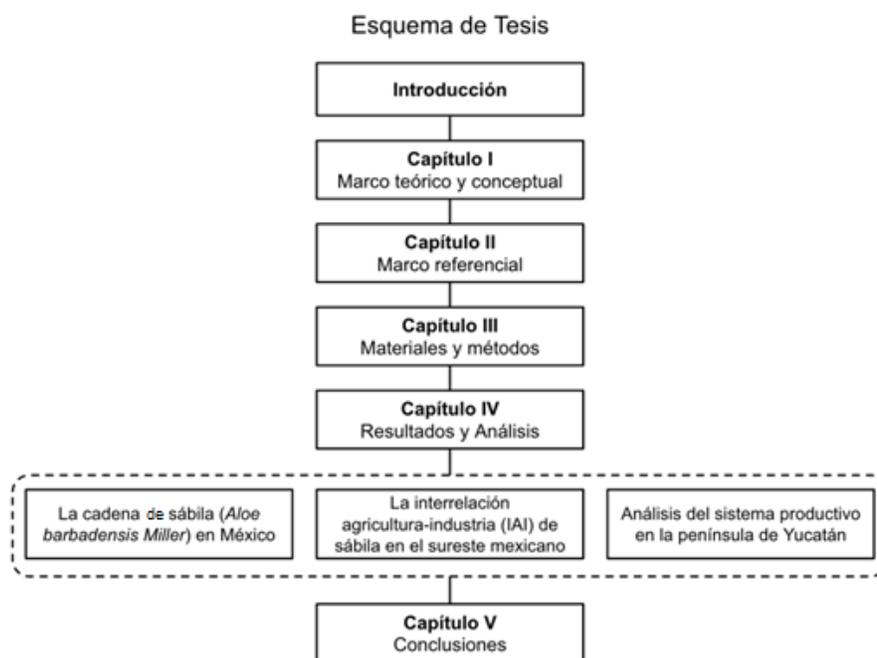


Figura 1. Estructura y esquema de la tesis. *Fuente: Elaboración propia*

En el capítulo V, se abordan las conclusiones y prospectivas. En el apartado de conclusiones, se integran aquellas relativas a los capítulos anteriores. Acto seguido, se abordan los alcances obtenidos. Finalmente, se encuentran las prospectivas de la investigación, donde se abordan las limitantes y algunas recomendaciones para futuras investigaciones.

I. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

1.1. El rol de la agroindustria en el medio rural

La producción agrícola tiene características de heterogeneidad, perecibilidad y estacionalidad. Además sirve de materia prima para la agroindustria. Las características mencionadas, afectan necesariamente la calidad de los productos intermedios o finales que ofrece la industria procesadora.

Además de esta situación, la agroindustria, de acuerdo con lo que expresa la CEPAL/FAO/GTZ. (1998), presenta condiciones que favorecen su rol en el desarrollo rural, y estimulan la producción de diferentes cultivos como es el caso del cultivo de la sábila en México. Ya que, por un lado existe una producción familiar capaz de convertirse en proveedora de insumos (materia prima, hoja de sábila), y por otro una agroindustria demandante (procesadora de gel), que a su vez proporciona esta materia prima para otro tipo de industrias, así como la relación que ocurre entre ellas.

En el cuadro 1 se observan las diferencias entre la agricultura campesina y empresarial. Para el caso de la sábila en la península de Yucatan, se puede inferir que el tipo de producción se acerca más a las características de la agricultura campesina, sobre todo para los productores de hoja de sábila y para las empresas procesadoras de gel, que tienen a su vez plantaciones propias, el tipo de agricultura es empresarial.

Cuadro 1. América Latina y el Caribe (algunos países): diferencias entre la agricultura campesina y la empresarial

<i>Atributos</i>	<i>Agricultura campesina</i>	<i>Agricultura empresarial</i>
Objetivo de la producción	Reproducción de la familia y de la unidad de producción.	Maximizar la tasa de ganancia y la acumulación de capital
Origen de la fuerza de trabajo	Fundamentalmente familiar y, en ocasiones, intercambio recíproco con otras unidades: Excepcionalmente asalariada en	Asalariada

cantidades mínimas.

Compromiso laboral del jefe con la mano de obra	Absoluto	Inexistente, salvo por obligación legal
Tecnología	Alta intensidad de mano de obra, baja densidad de “capital” y de insumos comprados por jornada de trabajo.	Mayor densidad de capital por activo y mayor proporción de insumos comprados en el valor del producto final.
Destino del producto y origen de los insumos	Parcialmente mercantil.	Mercantil
Criterio de intensificación del trabajo	Máximo producto total, aun a costa del descenso del producto marginal cero.	Productividad marginal mayor que el salario
Riesgo e incertidumbre	Evasión no probabilística: “algoritmo de supervivencia.”	Internalización probabilística en busca de tasas de ganancia proporcionales al riesgo.
Carácter de la fuerza de trabajo	Fuerza valorizada de trabajo intransferible o marginal.	Sólo emplea fuerza de trabajo transferible en función de la calificación.
Componentes del ingreso o producto neto	Producto o ingreso familiar indivisible y realizado parcialmente en especie.	Salario, renta y ganancias exclusivamente pecuniarias.

Fuente: CEPAL-FAO-GTZ, 1998.

1.2. Relación Agricultura-Industria

Cuando se analiza la relación entre la agricultura y la agroindustria, se puede determinar como la agricultura, en algunas regiones y determinados procesos, se subordina a las exigencias que le impone la agroindustria para abastecerla con materia prima en cantidad y calidad y a precios que le representen ganancias. Lo anterior, sucede a través de la participación del capital nacional y extranjero que a partir de la Agroindustria, ha transformado a la agricultura regional, por medio de:

- Introducción de nuevos cultivos
- Adopción de paquetes tecnológicos
- Uso de contratos de compra venta y
- Control de precios

Aunque esta subordinación no es en un solo sentido, ya que las características propias de la producción agrícola como los son: la estacionalidad, la heterogeneidad así como la perecibilidad, condicionan la operación y desarrollo de la Agroindustria, es decir, influyen en su ubicación geográfica y capacidad utilizada. Derivado de lo anterior, se ha optado por la especialización de regiones en la producción y procesamiento de productos específicos, influenciados por la necesidad de abastecimiento tanto de la industria para el mercado nacional como para el internacional.

Desde el punto de vista del mercado nacional o del mercado internacional, a través de las exportaciones, la agroindustria resalta su importancia por la generación de empleos e ingresos en los países en desarrollo.

El sector agroalimentario incluye a) productos de subsistencia y mercados locales, b) alimentos básicos (granos y cereales), c) materias primas tradicionales de exportación (café, cacao, frutos secos), d) productos de origen animal (lácteos y carnes), tanto para mercado nacional como de exportación, e) productos frescos o no tradicionales (frutas, hortalizas, flores, productos marinos), f) exportaciones tradicionales diferenciadas

(comercio justo, productos orgánicos, productos con denominación de origen) (Athukorala y San, 1998).

Los productos no tradicionales, generalmente requieren de una mayor especialización, tienen actividades intensivas en mano de obra tanto en el establecimiento, mantenimiento y cosecha del cultivo, así como en el transporte hacia la agroindustria o consumidor directo.

Dolan y Humphrey (2000) mencionan que las exigencias del mercado en cuanto a calidad de los productos no tradicionales, está propiciando un cambio desde productores en pequeña escala hasta productores con explotaciones a nivel comercial. El mercado de las materias primas tradicionales de exportación o productos no tradicionales exige atributos de calidad específicos dependiendo del destino final, este panorama provoca que se desarrollen nuevas formas de coordinación económica, por ejemplo a través de contratos y de gestión de cadenas de abastecimiento. Sobre todo para aquellos productos que están relacionados con cadenas globales de valor (CGV) (Gereffi *et al.*, 2005 y Padilla, 2014).

La globalización de los mercados ha consolidado las operaciones de empresas transnacionales en las diferentes cadenas globales de valor. En algunos productos no tradicionales, son sólo unas cuantas empresas las que controlan el mercado, ya que se encuentran hacia atrás integradas con el manejo de materia prima y hacia adelante, en las cadenas de abastecimiento dominadas por las empresas de distribución globales. (Albisu, 2011)

En los países desarrollados, en los últimos años cada vez son más importantes los nuevos mercados de valor agregado para los productos agrícolas, los cuales incluyen atributos de calidad y certificaciones específicas, como por ejemplo los productos orgánicos (Gómez *et al.*, 2005), productos procedentes de países en desarrollo y que son considerados con alto potencial para ser exportados.

En el caso de México, ASERCA (2008 y 2009) menciona que los países con la mayor área de cultivos orgánicos en el mundo son Australia, Argentina, Brasil, EE.UU., China, Italia, India, España, Uruguay y Alemania. Y que por otra parte, los países con el mayor

número de productores orgánicos son: Uganda, India, Etiopía y México. Y que la demanda de los consumidores de productos orgánicos se concentra básicamente en Norteamérica y Europa. Por otro lado, las regiones de Asia, América Latina y Australia son importantes productores y exportadores de alimentos orgánicos.

A finales de la década de los años ochenta, la demanda de productos orgánicos del mercado europeo y norteamericano creció, no sólo en términos de volumen, sino también en la variedad de productos. Se calcula, que del total de la producción de orgánicos en México, entre el 80 al 85 por ciento se asigna al mercado de exportación de estos países. El mercado mundial, es muy probable que continúe demandando mayores volúmenes de productos orgánicos, por lo que seguirá representando una importante oportunidad de negocios sustentables para un gran número de pequeños productores, en el país.

Como consecuencia del surgimiento de grandes mercados de clase media en los países en desarrollo, ahora se ha dirigido la atención al mercado nacional y no sólo al internacional. Este tipo de productos ya no solo se encuentran en tiendas especializadas sino también en tiendas de autoservicio y de comercio minorista.

Las razones que impulsan a la articulación de la agricultura familiar, que funge como proveedora de insumos, con la agroindustria, son (CEPAL/FAO/GTZ, 1998):

- a) Existe un segmento de productores pequeños que disponen de recursos, de tierra y mano de obra en calidad o cantidad suficiente como para que el acceso a la tecnología, al crédito, a los mercados, y a otros recursos complementarios, les permita incrementar su producción y productividad.
- b) La incorporación del progreso técnico en el sector de la pequeña producción constituye una condición necesaria para elevar su competitividad y evitar la declinación del sector.
- c) El eslabón que une la pequeña agricultura con los compradores de su producción y con sus proveedores de insumos, es una de las áreas en que con mayor frecuencia se presenta fallas de mercado.

Por el otro lado, la agroindustria actúa como demandante de insumos de la agricultura, debido a una serie de atributos propios de la agroindustria que permiten desempeñarse en primer orden como agente de cambio a partir de su condición de demandante. Entre tales atributos están: su capacidad de reducir la perecibilidad de los productos y las pérdidas poscosecha; de reducir la estacionalidad de la oferta; de elevar el valor agregado del producto primario; de acomodarse a los patrones urbanos de demanda, y de enriquecer el valor nutritivo y cambiar las características organolépticas de los insumos agrícolas, como los principales (CEPAL, 1998).

Las motivaciones de los dos eslabones para establecer una relación son: Por el lado de la agroindustria, que puede establecer convenios con los pequeños productores en una zona determinada, sin que medie estímulos públicos o compulsiones externas, en las siguientes circunstancias (Ramírez *et al.*, 1994):

- a) Si hay escasez de tierras en venta o arrendamiento en una zona de predominio campesino que resulta particularmente apta para cultivar el insumo agrícola requerido.
- b) Si hay escasez permanente o estacional de mano de obra en la zona, o si es muy alto el precio de la mano de obra, ya sea como consecuencia de la propia escasez, o como consecuencia de la legislación salarial.
- c) Si los pequeños productores de la zona tienen conocimientos o experiencia en el cultivo en cuestión, por lo que sería muy costoso tener que capacitar a terceros.
- d) Si el cultivo requiere cuidados intensivos y el hacerlo con mano de obra contratada implica costos de supervisión muy altos.
- e) Si los campesinos de la zona reciben créditos de fomento para cultivar rubros que interesen a la agroindustria, pues eso le evita a ésta tener que comprometer recursos propios o tener que endeudarse para financiar la producción.
- f) Si existe una organización campesina que medie entre la agroindustria y los propios campesinos.

Y por el lado de los pequeños productores, estarían dispuestos a aceptar un convenio con la agroindustria, si el hacerlo les ofrece algunas de las siguientes ventajas:

- a) Un mercado seguro a precios y volúmenes preestablecidos, pues ello parece ser, junto con el financiamiento, la razón más importante para inducir a los pequeños productores a incursionar en rubros distintos a los tradicionales;
- b) Un mejor aprovechamiento de la mano de obra familiar
- c) Un acceso al financiamiento, a insumos, a conocimientos y a tecnologías, y un incremento del valor de producto y de su recurso más escaso: la tierra.

En el cuadro 2 se resumen las características de las diferentes formas de relación entre la Agricultura y la Agroindustria.

Cuadro 2. América Latina y el Caribe (algunos países): diferencias entre la agricultura campesina y la empresarial

<i>Forma de relación</i>	<i>Actividades de la agroindustria</i>	<i>Actividades del productor</i>
Integración Vertical	Contrata trabajo Compra o arrienda tierra.	Vende trabajo; vende o da en arriendo su tierra.
Agricultura de Contrato	Selecciona candidatos; Entrega recursos. Supervisa cumplimiento.	Acepta contrato; provee tierra, trabajo y producto.
Mercado Abierto	Compra materia prima.	Compra insumos; vende producto.
Opción Alternativa	Cambia de rubro o región.	Otros destinos para la tierra y el trabajo.

Fuente: CEPAL-FAO-GTZ, 1998

Es importante establecer el sentido del flujo de las relaciones que se dan entre el pequeño productor y la agroindustria, en cada una de las diferentes formas en que se relacionan, en la figura 2 se puede apreciar esto.

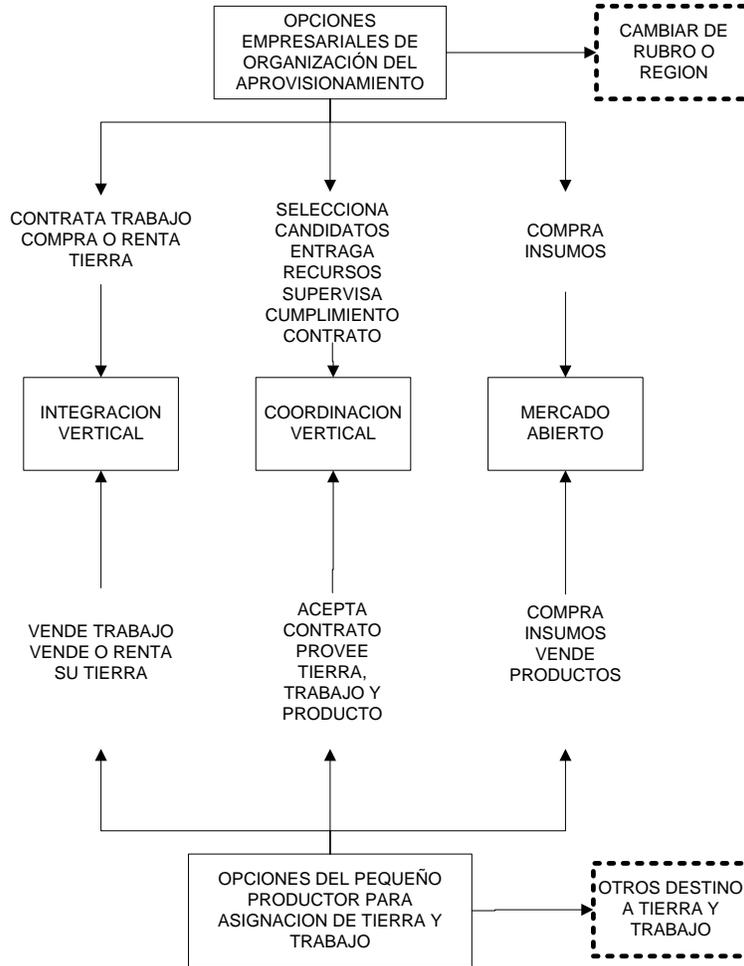


Figura 2. Opciones de Articulación Agroindustria-Agricultura Familiar. Fuente: CEPAL-FAO-GTZ, 1998.

En general el problema al que se enfrentan los pequeños productores, de la agricultura familiar, es que forman parte de los eslabones más vulnerables de la cadena, por ser los proveedores de la materia prima. Sin embargo, si pudieran añadir un mayor valor a su producto y se hiciera una distribución más equitativa del beneficio a lo largo de la cadena, podrían mejorar su posición competitiva.

1.3. El enfoque de Cadenas

Existen diferentes enfoques metodológicos para analizar cadenas productivas tanto de los productos agrícolas anuales como la de los perenes. Estos enfoques parten del diagnóstico de la cadena productiva y de su interrelación entre los diferentes eslabones que la conforman, aun así existen algunos aspectos que las diferencian una de otra. Por ejemplo, el Instituto Interamericano de Cooperación para Agricultura (IICA) propone analizar la competitividad de las cadenas agroalimentarias bajo el Enfoque de Cadena y Diálogo para la Acción (CADIAC) (Burgeus y Herrera, 1996). Este enfoque se basa en cinco niveles: las relaciones con la economía internacional, las relaciones con la economía nacional, la estructura del sistema agroalimentario, el funcionamiento del sistema; y la interpretación de resultado, es decir el análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del sistema para proponer las estrategias a seguir para la mejora en la competitividad de la cadena. Pero cabe señalar que este enfoque de los actores es lineal desde la producción hasta el consumo.

Una cadena productiva es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en entorno determinado (Figura 3).

Van der Heyden y Camacho (2006), en su guía metodológica para el análisis de cadenas productivas, mencionan que: “una cadena productiva es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado. En la que intervienen varios actores que desarrollan actividades y relaciones entre ellos para llevar un producto hasta los consumidores”. También menciona que algunos actores intervienen directamente en la producción, transformación y venta del producto y otros se dedican a brindar servicios.

De forma esquemática podemos representar a una cadena productiva como:



Figura 3. Cadena productiva. Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, cuando hablamos que se transfiere de un actor a otro, dentro de la cadena, el “valor”, es cuando entonces se genera otro concepto llamado cadena de valor. Kaplinsky y Morris, (2002) definen que una cadena de valor comprende toda la variedad de actividades que se requieren para que un producto o servicio transite a través de las diferentes etapas de producción, desde su concepción hasta su entrega a los consumidores y la disposición final después de su uso. Es decir, todo lo ocurre desde el campo, pasando por la fábrica para llegar al mercado. Cada una de estas etapas es comúnmente conocida como eslabones. La cantidad de eslabones que componen una cadena de valor cambia de manera importante según el tipo de industria. Las actividades o eslabones de la cadena pueden ser realizados por una o varias empresas (Kaplinsky, 2000).

En el cuadro 3 se muestran las diferencias entre cadena productiva y cadena de valor

Cuadro 3 Comparación entre la cadena tradicional y la cadena de valor

ASPECTO	CADENA PRODUCTIVA	CADENA DE VALOR
Estructura Organizativa	Actores independientes	Actores dependientes
Orientación	Liderado por la oferta	Liderado por la demanda
Identificación del mercado	Potencial de mercado	Nichos y negocios
Elemento principal	Costo/precio	Valor/calidad
Estrategia	Productos Básicos	Productos diferenciados
Relación entre actores	Informal	Formal
Visión de la relación	Corto plazo	Largo plazo
Nivel de confianza	Bajo/medio	Alto
Flujo de información	Escasa o ninguna	Amplia

Fuente: Fundación CODESPA, 2011

Cadena de Valor es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final. La cadena de valor ayuda a determinar las actividades que permiten generar una Ventaja Competitiva (Porter, 1985).

Una de las diferencias fundamentales entre la cadena productiva y la cadena de valor es la forma y sentido en que se dan las relaciones verticales y horizontales entre los eslabones. Además que en la cadena de valor existe interrelación entre sus eslabones y existen servicios de apoyo a lo largo de la cadena (Figura 4)

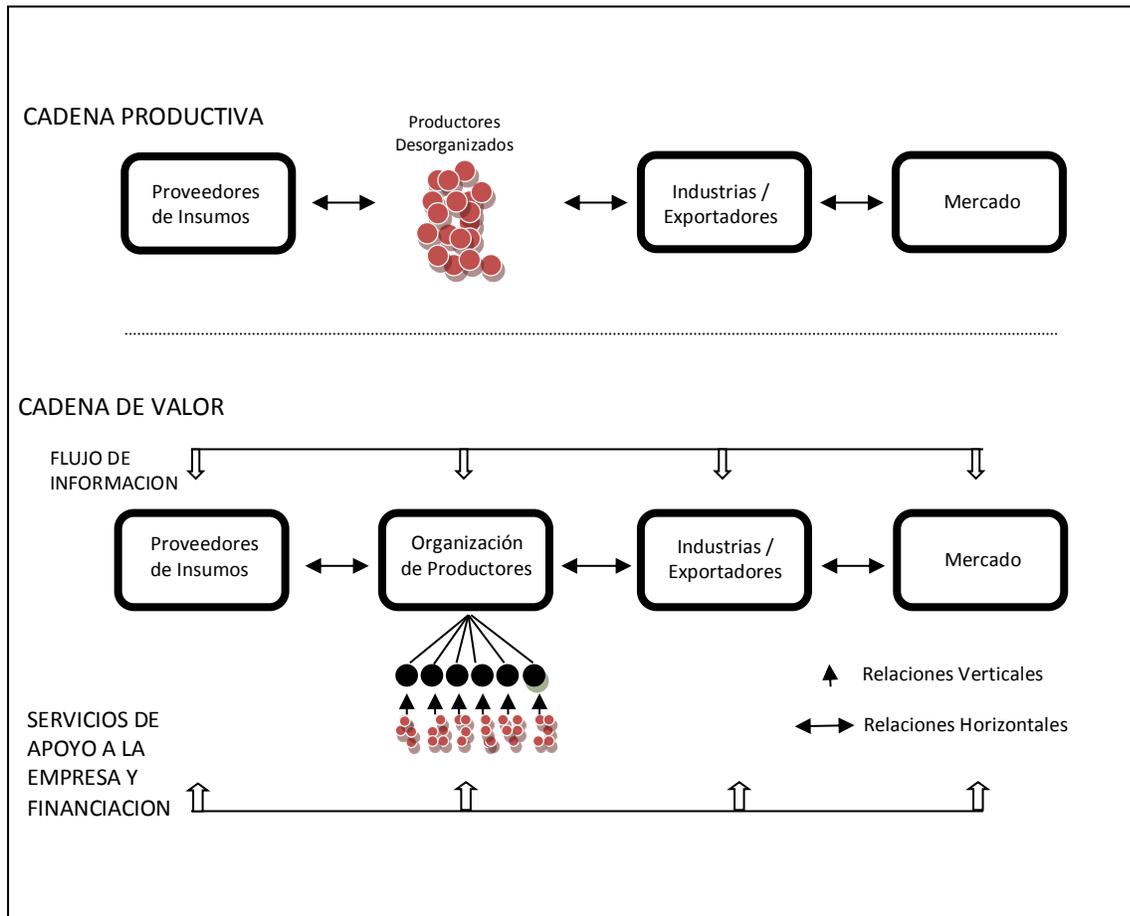


Figura 4. Flujo de información e interacción en las cadenas de valor. Fuente: Fundación CODESPA (2010)

La competitividad se define como la capacidad de una empresa u organización económica que tiene para ser rentable en el mercado en el largo plazo. Con respecto al concepto de ventaja competitiva, este se fundamenta en la teoría de las ventajas competitivas del diamante de Porter (Porter, 2002).

De acuerdo con Cifuentes *et al.*, 2011, existen diferentes elementos que permiten hacer una cadena de valor competitiva:

- Altos niveles de confianza, voluntad y compromiso de todos los actores

- Cooperación y visión conjunta de la cadena por parte de los actores para alcanzar metas y objetivos comunes y que se dé un contexto de seguridad a la hora de negociar
- Flujos de información entre todos los actores, que aseguren transparencia y buena comunicación
- Organización de productores
- Relación formal entre actores y existencia de acuerdos entre ellos (correspondientes a las relaciones horizontales y verticales respectivamente)
- Enfoque de mercado y orientación de la cadena a una demanda de mercado (y no de la oferta)
- Articulación más formal y contractual con el mercado, cumpliendo sus estándares de calidad, agregación de valor e innovación, entre otros
- Servicios especializados de apoyo (incluido el acceso a financiación) para todos los actores
- Sostenibilidad social y ambiental

Kosacoff y López, (2008) proponen que una mayor participación de las empresas locales en cadenas de valor nacional, regional y global, les permite aumentar su productividad y situarse en posición dentro de la economía mundial.

Padilla (2014) menciona que el fortalecimiento de las cadenas de valor, incluyendo la inserción de productores locales en cadenas regionales y globales de valor, ejerce un impacto significativo en términos de mejoría de sus condiciones económicas y sociales, así como en el entorno inmediato.

Cifuentes *et al.*, 2011, establece seis aspectos para el funcionamiento de una cadena de valor:

1. Condiciones de entorno adecuadas
2. Mercado en crecimiento para el producto seleccionado
3. Empresas (u otras organizaciones) interesadas en comprar el producto
4. Oferentes de servicios de apoyo para mejorar o desarrollar el producto

5. Instancias de coordinación o trabajo conjunto

6. Organizaciones de productores con enfoque empresarial

Las cadenas globales de valor son el resultado de un nuevo patrón de producción basado en la deslocalización productiva conectada con mercados finales dinámicos, que pueden ser nacionales (ubicados en los centros urbanos), regionales (países vecinos) o globales (principales mercados de consumo, Padilla, 2014).

El concepto de cadena global divide distintos eslabones de la cadena de valor en diversas empresas o plantas de una empresa situadas en diferentes espacios geográficos. Existen cuatro dimensiones clave en una cadena global de valor: la estructura de insumo-producto, la cobertura geográfica, la gobernanza y el marco institucional (Gereffi, 1999). En el cuadro 4 se pueden observar los diferentes tipos de cadenas agroindustriales.

Cuadro 4. Tipología de las cadenas agroindustriales

<i>Tipo de cadenas</i>	<i>Dinamismo</i>	<i>Escala en base agrícola</i>	<i>Participación del insumo en el valor final</i>	<i>Capacidad potencial de difusión</i>
Básicas tradicionales	Muy bajo y decreciente	Muy alta y creciente	Muy alta	Muy baja
Básicas modernas	Decisivo y creciente	Alta según el caso	Muy alta	Decisiva
Diferenciadas	Decisivo	Muy alta	Nula	Muy baja
De agroexportación tradicional	Muy bajo y decreciente	Muy alta	Alta	según el caso
De agroexportación moderna o no tradicional	Decisivo y decreciente	Muy baja	Muy alta	Decisiva

Fuente: CEPAL-FAO-GTZ, 1998

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), desarrolló un manual de campo para el diseño de estrategias para elevar la competitividad de las cadenas productivas con productores de pequeña escala (Lundy *et al.*, 2004). En él propone, a partir de un enfoque de desarrollo territorial para promover la creación de capacidades locales para procesos sostenidos de desarrollo empresarial, mediante cuatro elementos: la conformación de grupos de trabajo locales, la identificación de oportunidades de mercado, el análisis de cadenas productivas y la generación de estrategias para su mejoramiento, y la provisión de servicios de desarrollo empresarial.

Hirschman (1958) formuló la teoría de los encadenamientos que forman una secuencia de decisiones de organización e inversión durante los procesos de industrialización que determinan el impulso económico.

Alvarado, (2005) define cadena como una secuencia de diferentes etapas que, en determinado proceso, se ligan o se conectan para alcanzar algo. También menciona que este concepto permite diferenciar la actividad general de una empresa en actividades tecnológica y económicamente diferentes, a las que se les denomina “actividades generadoras de valor”.

La secuencia de etapas intraorganización de generación de valor de una empresa que actúa en una determinada área forma parte de una secuencia de actividades, realizadas en diferentes etapas (con distintas empresas), que se conoce como cadena de valor, y cuyas partes se denominan “eslabones”.

Por tanto, la cadena de valor es un recorrido de procesos económicos vinculados a distintas etapas enlazadas entre sí mediante diferentes formas. Estos enlaces entre eslabones son fuente de ventajas competitivas.

De acuerdo al espacio geográfico y económico-político se pueden tener dos tipos de cadena:

- a) Cadena completa, es decir aquellas que tienen todos los componentes hasta el consumidor final, dentro de un mismo sistema económico o un mismo país.

- b) Cadena incompleta, esto es las que no tienen todos los componentes, porque uno o más de los eslabones se desarrollan fuera del sistema económico.

El análisis de las estructuras de cadenas se realiza con la identificación y caracterización técnica y económica de los actores, de las actividades básicas (producción agrícola, transformación, comercialización, consumo) y de las actividades de apoyo (provisión de insumos, equipos y servicios (Herrera, 2000).

La cadena agroalimentaria es un sistema que agrupa actores económicos y sociales interrelacionados que participan articuladamente en actividades que agregan valor a un bien o servicio, desde su producción hasta que este llega a los consumidores, incluidos los proveedores de insumos y servicios, transformación, industrialización, transporte, logística y otros servicios de apoyo, como el de financiamiento. Las cadenas agroalimentarias pueden servir como motores de desarrollo en diferentes regiones, aún cuando se tengan iniciativas incipientes o no claramente identificadas, de tal forma que pequeños productores podrían insertarse como eslabones para llegar directamente al consumidor final (García *et al.*, 2009).

Se puede definir al agronegocio como un sistema integrado de negocios enfocados en el consumidor, que incluye los aspectos de producción primaria, procesamiento y transformación y todas las actividades de almacenamiento, distribución y comercialización, así como los servicios públicos y privados, que son necesarios para que las empresas del sector operen competitivamente (IICA, 2010).

II. MARCO REFERENCIAL

2.1. El cultivo de la sábila en México y en el mundo

La sábila es una planta herbácea de hojas suculentas apiñadas en roseta y con espinas en los márgenes. Pertenece al grupo de las fanerógamas (plantas con flores) y su inflorescencia es terminal o lateral, simple o ramificada. Consta de un raquis de 1 a 1.35 m de longitud, desnudo y liso con dos ramificaciones laterales; y termina en racimo o espiga. Las flores son de color de un amarillo-anaranjado vistoso. El fruto es capsular y dehiscente, ya que generalmente es abortado por la caída prematura de la flor (Pedroza y Gómez, 2008). Su origen es de Arabia y noroeste de África. Su nombre común sábila, procede de la voz árabe "sabaira" que significa " amargo " y el género científico Aloe proviene de otra palabra árabe "Alloeh" que significa "sustancia brillante amargosa". El acíbar, es decir, el jugo que se obtiene de las hojas de la sábila es uno de los medicamentos más antiguos conocidos por el hombre (CONAZA, 1994).

El cultivo de sábila se realiza en suelos, pobres de materia orgánica, soleados, arenosos a franco - arenosos y calcáreos, con muy buen drenaje. Se encuentra en clima tropical a subtropical sin heladas, ya que se han experimentado daños por bajas temperaturas que se expresan como cambios de color de la epidermis y necrosis foliar en el extremo distal al tallo (hasta un 15% de su longitud). Se cultiva en alturas desde 20 hasta 2500 msnm. Ha sido introducida y cultivada ampliamente en el área Caribeña y en Norteamérica. Se siembra desde la antigüedad en África tropical septentrional y meridional, Etiopía, Península Arábiga, Madagascar, costas del Mediterráneo, islas del Atlántico, islas Reunión y en la India. Se encuentra en rocas costeras y laderas secas de colinas en Puerto Rico, Islas Vírgenes, las Bermudas, en las demás Antillas Mayores, en la Florida y en América Central. En Cuba se le cultiva prácticamente en cualquier terreno propicio, ya sea como medicinal o con fines ornamentales.

La sábila es una planta milenaria utilizada de diferentes formas por nuestros ancestros, en el hogar, para aliviar diferentes padecimientos, como: problemas con el sistema digestivo y en la cicatrización de quemaduras o heridas. A nivel de la empresa, la sábila

es utilizada para obtener su jugo, gel concentrado y gel en polvo, que a su vez son utilizados como ingrediente principal para la elaboración de diferentes cosméticos y complementos alimenticios (Pedroza, y Gómez, 2008).

La sábila es ampliamente conocida, en varios países, debido a las propiedades que se le atribuyen desde el punto de vista medicinal y curativo, ya que se puede utilizar externamente en forma de pomadas, ungüentos, tónicos, o internamente cuando se ingiere en infusiones y jugos. Existen varias formas de comercializar el producto: en penca, gel, polvo, jugo o zumo o como componente de productos cosméticos y farmacéuticos.

El cultivo de la sábila para el año 2004, representó un negocio en el mundo ya que registró un valor cercano a los 125 millones de dólares en materias primas y de 110 millones de dólares en productos finales que contienen sábila (IASC, 2004).

Respecto a la Producción Mundial de sábila, el continente americano es en el que más se produce. Para el año 2010, según el gremio sabilero de Colombia hubieron más de 19,000 ha sembradas (Figura 5).

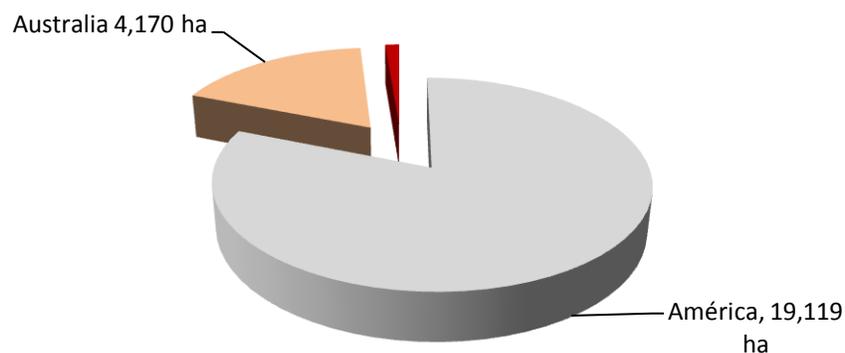


Figura 5 Producción mundial de sábila. Fuente: Caracterización del gremio sabilero en Colombia, 2010

La demanda de sábila en el mercado exterior muestra una tendencia creciente. El precio del producto en el mercado internacional se establece de acuerdo al

cumplimiento de los requerimientos técnicos de los demandantes. Al elevar la eficiencia productiva mejora la rentabilidad. En el mercado interno el precio se debe fijar estableciendo un margen de rentabilidad adecuado teniendo como referencia el precio internacional.

A nivel mundial la sábila se distribuye tal y como se observa en la Figura 6.

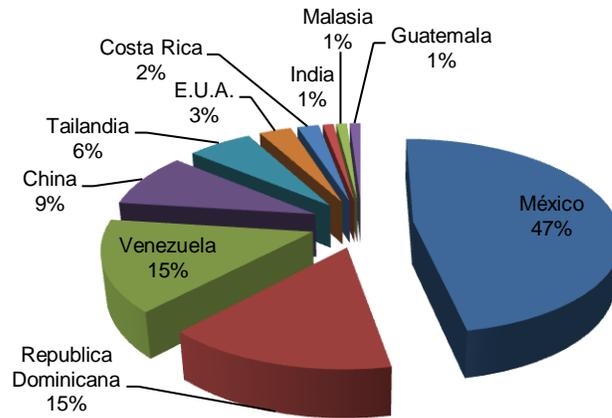


Figura 6. Cultivo de sábila por países en el mundo. Fuente: Caracterización del gremio sabilero en Colombia, 2010

México es el mayor productor de sábila, con ingresos superiores a los 122 mil millones de dólares (SAGARPA, 2009) y actualmente se mantiene como el primer país latinoamericano en cuanto a superficie dedicada al cultivo de sábila, con aproximadamente 10 700 hectáreas según datos del Consejo Internacional de Ciencia del Aloe (IASC), por sus siglas en inglés (IASC, 2004), tal como se observa en la Figuras 6 y 7.

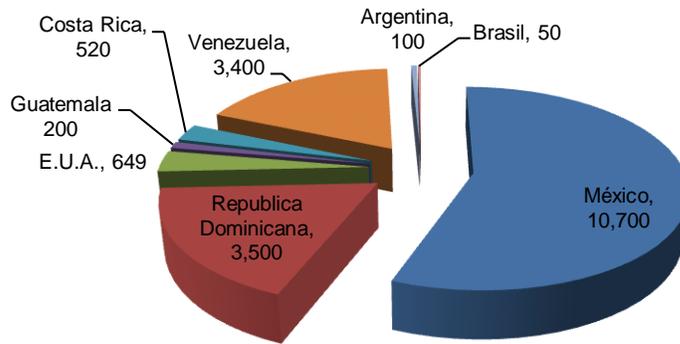


Figura 7 Cultivo de sábila en el continente americano (superficie cultivada, ha). Fuente: Caracterización del gremio sabilero en Colombia, 2010

Para el caso de México, con base al INEGI 2002, se tiene que la Industria Química engloba diferentes actividades entre las que se tiene la Industria farmacéutica, y la fabricación de otras sustancias y productos químicos, en ambas ramas se fabrican productos que pueden contener extracto, gel o derivados de la sábila. Actualmente la sábila y sus derivados se han convertido en una industria importante; algunas empresas que la procesan elaboran productos como cremas, champús, enjuagues, lociones y bronceadores, entre otros. El gel de sábila, se usa fundamentalmente en la industria medicinal y cosmetológica. Para 1998, el valor de la producción total de la Industria Química fue de 297, 234 310,000.00 pesos y la industria farmacéutica representó el 16.7% del valor total y la fabricación de otras sustancias y productos químicos el 21.7%, sumando en ambas ramas el 38.4% del Total (INEGI, 2012). En el Cuadro 5, se puede observar la proporción en el valor de la producción que ocupan la fabricación de productos farmacéuticos y la fabricación de jabones, limpiadores y preparaciones de tocador, en la industria química del periodo 2007 al 2012.

Cuadro 5. Valor de la producción en la industria química por clase de actividad, 2007-2012 (miles de millones de pesos)

Clase de actividad / Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	692.9	785.5	678.9	726.6	785.3	817
Industria química	575.4	661.5	558.5	586.3	626.7	638.8
Fabricación de productos farmacéuticos	114.2	120	122.5	113.2	106.7	113.7
Fabricación de materias primas para la industria farmacéutica	3.6	4.1	4.8	4	4.5	5.5
Fabricación de preparaciones farmacéuticas	110.6	115.9	117.7	109.1	102.3	108.2
Fabricación de jabones, limpiadores y preparaciones de tocador	62.1	66.5	78.5	80.5	87.1	93.1
Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos	33.8	37.2	44.9	46.7	52.5	54.8
Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador	20.8	29.3	33.6	33.9	34.6	38.2

Fuente: INEGI, 2012.

Por otra parte, en México existe la Cámara y Asociación de la Industria del Cuidado Personal y del Hogar (CANIPEC), la cual tiene como objetivo ser un organismo representativo que promueve la competitividad y mejora del ambiente de negocios de sus afiliados a lo largo de toda la cadena de valor del sector cosmético en un marco ético y de responsabilidad social. (CANIPEC, 2013). De acuerdo con la CANIPEC, el desarrollo de la industria de los cosméticos en México ha permitido colocar al país como el principal exportador de América Latina y el noveno a nivel mundial, e informó que durante el 2011 las exportaciones registradas fueron por más de 2 mil mdd. Lo que dio un superávit comercial de mil millones.

La CANIPEC se constituyó el 19 de Enero de 1978 como una institución pública autónoma con personalidad jurídica propia y duración indefinida, es una organización empresarial no lucrativa de representación, servicio y apoyo del sector. Agrupa a las principales compañías productoras y distribuidoras en México representando así el 80% del mercado formal del sector. Esta industria en un inicio se encontraba orientada a la fabricación de productos para el cabello, piel, uñas, maquillaje, cuidado oral, cuidado íntimo y modificación de olor corporal. Pero ahora con la evolución que tuvo CANIPEC a partir de Septiembre del 2012 se conforma como Cámara y Asociación de la Industria de Productos del Cuidado Personal y del Hogar además de las categorías anteriormente mencionadas también se incluyen los de cuidado del hogar como son limpiadores, blanqueadores, jabones, suavizantes, detergentes, productos para superficies, productos de mantenimiento y para la cocina.

El sector está conformado por las siguientes categorías:

* Productos cosméticos: productos para el cabello, piel, uñas, maquillaje, cuidado oral, cuidado íntimo y modificación de olor corporal.

* Productos del cuidado del hogar: limpiadores, blanqueadores, jabones, suavizantes, detergentes, productos para superficies, productos de mantenimiento y para la cocina.

Entre sus afiliados se encuentran empresas como: Aspid (www.aspidpro.com), Colgate-Palmolive (www.colgate.com.mx), Grissi (www.grisi.com), Jhonson&Jhonson (www.jnj.com), Procter&Gamble (www.pg.com/es_MX), Unilever (www.unilever.com.mx) y Hebalife (www.herbalife.com.mx), entre muchas otras empresas de cosméticos, cuidado personal, limpieza, entre otros, y que al menos en alguno de sus productos de su extensa línea, utilizan algún derivado de la sábila.

2.2. La Industria procesadora de sábila

La sábila es una planta milenaria utilizada de diferentes formas por nuestros ancestros, en el hogar, para aliviar diferentes padecimientos, como: problemas con el sistema digestivo y en la cicatrización de quemaduras o heridas. A nivel de la empresa, la sábila es utilizada para obtener su jugo, gel concentrado y gel en polvo, que a su vez son utilizados como ingrediente principal para la elaboración de diferentes cosméticos y complementos alimenticios (Pedroza, y Gómez, 2008).

La sábila es ampliamente conocida, en varios países, debido a las propiedades que se le atribuyen desde el punto de vista medicinal y curativo, ya que se puede utilizar externamente en forma de pomadas, ungüentos, tónicos, o internamente cuando se ingiere en infusiones y jugos. Existen varias formas de comercializar el producto: en penca, gel, polvo, jugo o zumo o como componente de productos cosméticos y farmacéuticos.

La sábila es de gran valor económico tanto a nivel familiar como empresarial, éste último a través de grandes plantaciones comerciales y complejos agroindustriales que procesan los diferentes subproductos obtenidos a partir de la hoja, como jugo concentrado, gel o polvo, los cuales sirven a su vez para diferentes propósitos (Sánchez-Robles, 2002).

El valor remunerativo está dado por la alta cotización de los productos de la hoja de sábila (jugo, gel o polvo), lo cual ha generado auténticos emporios empresariales que han impactado el mercado nacional e internacional en países como Estados Unidos, Japón, Corea, Hong Kong y la Unión Europea (Pedroza, y Gómez, 2008).

El crecimiento del consumo de la sábila y los productos elaborados de la hoja han tenido una elevada demanda en el mercado internacional debido a las diversas propiedades que se le atribuyen y a las características propias del manejo del producto.

Como materia prima, se pueden tener diferentes productos para la industria: (Ávalos, 2002, citado por Pedroza y Gómez, 2008):

- Hoja para venta directa a los procesadores o consumidor final.
- Pulpa entera o molida, de la que se obtiene el extracto de pulpa o sábila concentrado.
- Fracciones sólidas de las hojas deshidratadas o pulverizadas.
- Concentrados de pulpa.
- Hoja entera deshidratada y pulverizada.
- Fracciones orgánicas purificadas, principalmente polisacáridos.
- Hijuelos para replante.

La superficie sembrada de sábila presenta una tendencia creciente debido al constante aumento de la demanda de los productos derivados de la hoja de sábila, en el mercado internacional, por el auge del uso de productos naturales como suplementos alimenticios, nutricionales y farmacéuticos. Lo anterior provoca una demanda insatisfecha, sobre todo en países con alto poder de compra (Pedroza y Gómez, 2008). En el mundo el consumo de aloe es sinónimo de salud, ya que a partir de ella se elaboran productos como cremas, champús, enjuagues, lociones y bronceadores. También se elaboran bebidas que tienen propiedades curativas en el aparato digestivo, lo que ha estimulado la masificación de su uso desplazando a otros productos del mercado.

Antes de la década de los 90's, la hoja de sábila era considerada como un producto exportación. Las empresas demandantes, eran industrias procesadoras ubicadas en diferentes estados de la Unión Americana como: Arizona, California, Florida, Nueva York, Ohio, Oklahoma y Texas. En la actualidad, en nuestro país es más frecuente encontrar empresas procesadoras, que permiten obtener productos con un valor agregado, en vez de vender solo la hoja de la planta. (Pedroza y Gómez, 2008). El mercado internacional de la sábila se concentra en Estados Unidos, Canadá y Francia, donde se le comercializa con productos industrializados como el gel o liofilizados.

En las regiones productoras de sábila de nuestro país existen procesadoras industriales que venden y exportan una amplia gama de productos desde jugos hasta concentrados,

en polvo y liofilizados, aunque todavía existen algunas empresas que se dedican a la simple venta de pencas de sábila para su consumo local o exportación a Estados Unidos.

De acuerdo con Molina y Torres, (1993), el sistema de mercadeo de la sábila muestra tendencia hacia la concentración, en el cual los productos semielaborados concurren a un centro mayorista formado por la industria, cosmética y farmacéutica. En general desde el acopio de hoja hasta la extracción de gel, son pocos los agentes que participan. El mayorista transforma la materia prima (gel de sábila) en un producto terminado y lo distribuye y comercializa en el mercado de los EE.UU., Canadá, Japón, Alemania entre otros. Los detallistas para los productos terminados son las tiendas de autoservicio, vendedores a domicilio, farmacias y tiendas naturistas.

En forma de jugo, gel o polvo, la sábila se vende a un reducido número de grandes emporios comerciales internacionales, que mantienen su hegemonía a nivel mundial. Ellos la demandan en grandes volúmenes para su empaque, comercialización y/o transformación y venta al público, en diversos productos finales, cuyo valor agregado les reditúa un alto margen de ganancia.

La comercialización de productos terminados de sábila grado alimenticio, es un naciente negocio en nuestro país. Son pocos los productos comercializados en el casi virgen mercado nacional de jugos naturales, provenientes de esta planta. Aunque se tienen algunas presentaciones de jugo en concentraciones diversas ya sea natural, o bien con agregados y saborizantes naturales, todavía no logran encajar dentro del gusto y consumo de la mayoría de la población por la falta de difusión de los beneficios que brinda el áloe. (Méndez y Ortiz, 2006).

Empresas a nivel mundial

Las principales empresas en el ámbito mundial que transforman productos a base de sábila son:

Aleocorp (www.aleocorp.com). La fundó el Sr. Yun-Ho Lee a inicios de los 1970's, e introdujo este cultivo a Corea. El propósito fue promover el desarrollo de la sábila en ese país, debido principalmente a sus propiedades medicinales. Posteriormente la empresa se expande a Río Grande Valley, en Texas, EE.UU. En 1989 se establece en México, en González, Tamaulipas, a través de la compra de plantaciones ya establecidas y en 1990 construye una empresa procesadora de gel. En 1992, obtiene la certificación del IASC.

Aloe Fresh (www.aloefresh.com), su corporativo ESI (www.esitalia.it). ESI es un corporativo de origen italiano establecido en 1975, que opera en el sector de productos Fitoterapéuticos y alimentos dietéticos suplementarios. La marca Aloe Fresh es la línea de productos dentífricos y complementos medicinales. Además tiene la línea Aloe vera que maneja jugo de sábila en combinación con diferentes frutas.

Aloe Vera King su corporativo es OKF (www.okf.kr). OKF es la empresa líder a nivel mundial en fabricación de bebidas, produce aproximadamente 750 tipos de bebidas, que exporta a 160 países. Aloe vera King es la marca líder en el mercado de bebidas de aloe. Los productos OKF se distribuyen en los principales canales de distribución: Costco, Wal-Mart, Tesco, Carrefour, Auchan, Super Value, Kroger, Shop Rite, Whole Foods, Sam's, Club, Walgreens, entre otros. Cuenta, entre otras, con la certificación del IASC.

Las empresas procesadoras de sábila a nivel mundial cuentan con una serie de características diferenciales, dependiendo del tipo y marca del producto (Cuadro 6).

Cuadro 6. Empresas procesadoras de sábila en el mundo

NOMBRE	UBICACIÓN	PRODUCTO	MARCA	CONTACTO
Aleocorp	República de Corea, Estados Unidos de América, México.	Medicinales y cosméticos.		www.aleocorp.com
Corporativo ESI	Italia, México.	Fitoterapéuticos y alimentos dietéticos complementarios.	Aloe Fresh	www.esitalia.it
Aloe Vera King Corporativo		Bebidas.		www.okf.kr
Forever Living	Estados Unidos de América, México.	Alimentos y cosméticos.		www.foreverliving.com www.foreverlivingmexico.com
Grupo Quala	México.	Bebidas y cosméticos.	Savile	www.quala.com.co
Grupo TERRA	Estados Unidos de América.	Plantas de sábila y material vegetal.	Aloe King	www.aloeking.com

Fuente: Elaboración propia

Empresas en el Continente Americano

Las principales empresas en el Continente Americano que transforman productos a base de sábila son:

Forever Living (www.foreverliving.com). Es una empresa de mercadeo en red (Network Marketing), fundada en 1978 en Scottsdale, Arizona, EE.UU. se extiende por el mundo con 9.5 millones de empresarios independientes, que opera en 155 países y que genera más de 2700 millones de dólares en ventas anuales. Forever Living Products es el mayor productor, fabricante y distribuidor de *Aloe vera* en el mundo. Esta empresa está integrada verticalmente, controlando todo, desde los campos a la fábrica, a la investigación y el desarrollo, embalaje, transporte y distribución. La línea exclusiva de productos de belleza y salud para la nutrición, el cuidado de la piel, control de peso, cuidado personal y cosméticos, han cambiado la forma en que millones sienten, ven y

viven. En 1989, abre sus oficinas en la Cd. de México, y actualmente cuenta con una red de distribuidores en todo el país. (www.foreverlivingmexico.com)

Grupo Quala (www.quala.com.co) marca Savile (www.quala.com.mx/mexico/nuestras-marcas). Constituido en México desde el 2004, es una empresa innovadora dedicada a la producción y comercialización de productos de consumo masivo. Forma parte de Quala Internacional, exitosa multinacional latinoamericana y opera en México a nivel nacional a través de dos unidades de negocio: Bon Ice y Quala, esta última encargada de producir, distribuir y comercializar productos en 7 categorías: polvos para preparar bebidas, energizantes, congeladas, caldos y champús, modeladores y acondicionadores. Estos últimos bajo la marca Savile.

Grupo Terra, empresa Aloe King (www.aloeking.com). La empresa se encuentra localizada en la zona subtropical del Valle de Río Grande al sur de Texas EE.UU. En el año 1990, esta propiedad fue vendida a la compañía TERRA, comenzando a cultivar la sábila en el sur de Texas, sur de Florida y sur de California. Cuenta con aproximadamente 42 hectáreas cultivadas (90 acres), de las cuales 1/3 del total son áreas productivas y el resto es área lista para plantación. Esta compañía adquiere sus ganancias de tres formas: la primera es la venta de plantas de sábila, la segunda es la venta únicamente de las hojas a otras empresas que elaboran productos como jugos, champús, jabones, y otros productos cosméticos y que venden a tiendas como HEB, Home Depot, Wal-Mart y finalmente la última es la venta de gel, la cual es la más importante para esta compañía. Cuenta con la certificación del IASC.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La propuesta de este trabajo se enfocó hacia la generación y análisis de la información documental y la obtenida en campo, sobre la cadena de valor sábila. Se analizó la relación que existe entre la agricultura y la industria, utilizando la metodología de fortalecimiento de las cadenas de valor que propone la Comisión Económica para América Central y el Caribe (CEPAL, Padilla, 2014), y que agrupa a actores económicos y sociales interrelacionados que participan articuladamente en actividades que agregan valor a un bien o servicio, desde su producción hasta que éste llega a los consumidores, incluidos los proveedores de insumos y servicios, transformación, industrialización, transporte, logística y otros servicios de apoyo, como el de financiamiento.

La presente investigación tomó como enfoque metodológico a la cadena de valor, que permitió identificar los diferentes procesos productivos, de transformación y comerciales, con la intención de generar un panorama general y preciso relativo a la situación actual que presenta la sábila en México.

Con el uso de la metodología bajo el enfoque de cadena de valor, se pudo tener una visión amplia de sus diferentes actores o eslabones y procesos, de tal forma que se identificaron los cuellos de botella o puntos críticos que impiden o frenan el desarrollo de la cadena, así como la ubicación de las alternativas de solución más efectivas y de mayor impacto, con el propósito de generar una cadena más competitiva.

Se realizó la fase de campo para el diagnóstico mediante visitas en los tres estados de la República Mexicana, que forman la península de Yucatán, con lo que se obtuvo información de la situación actual de la producción-procesamiento y mercado de la sábila. Esto condujo a una visión regional del comportamiento de la cadena productiva de sábila en México, desde la producción primaria, transformación y comercialización. Por otra parte, se ubicaron las industrias procesadoras de gel localizadas en el país y en la península para obtener información de ellas. También se consideraron a los mercados de los productos intermedios y finales de la sábila y sus derivados. Con la

revisión documental y la información recabada en campo se elaboró un análisis de fortalezas y debilidades así como de amenazas y oportunidades (FODA) del cultivo y procesamiento de sábila.

Posteriormente utilizando la metodología de marco lógico (Ortegón *et al.*, 2005) que contempla el análisis del problema, análisis de los involucrados, jerarquía de objetivos y selección de una estrategia de implementación óptima. Se realizó el árbol de problemas y el árbol de soluciones. Esta metodología se utilizó para identificar a los diferentes actores involucrados, las relaciones entre los diferentes eslabones y cómo se encuentra la articulación agricultura–industria para el caso de la sábila en el sureste de México.

Fuentes de información y recolección de datos

Se consultaron diferentes fuentes de información, tanto primarias como secundarias. A través de la elaboración y aplicación de encuestas se obtuvieron datos primarios que fueron resultado de trabajo de campo realizado en los años 2013, 2014 y 2015. El primer período de trabajo consistió en obtener información relacionada con la cadena de la sábila. Durante este período, se entrevistó a informantes clave relacionados con el cultivo y procesamiento de la sábila en México y en la región de estudio. En el siguiente periodo de trabajo de campo se realizaron encuestas semiestructuradas dirigidas a productores de hoja de sábila en la Península de Yucatán y a empresas procesadoras de gel. Además, durante este período, se asistieron a diferentes reuniones del comité Sistema Producto sábila del estado de Yucatán A.C., y en el último periodo se realizaron entrevistas con especialistas de instituciones financieras y centros de investigación en la región.

También se obtuvo información de instituciones nacionales (SIAP, SAGARPA). Estas bases de datos relacionados con el cultivo de la sábila, sirvieron para tener información de la siembra, producción y precios rurales bajo las modalidades de riego y temporal. Se realizó una revisión de diferentes artículos relacionados con la sábila y literatura especializada. En resumen, se obtuvo información y datos de tres maneras. Por información directa: entrevistas con productores y procesadores, incluyendo informantes clave de centros de investigación e instituciones de financiamiento. A partir

de fuentes secundarias y a partir de estadísticas: registros de archivos, bases de datos y estudios nacionales e internacionales.

La primera fase de la presente investigación tomó en cuenta los siguientes aspectos:

1. Área de estudio. Este trabajo de investigación se realizó a nivel regional. En primera instancia se consideraron a los tres estados de la península, entre los que destaca Yucatán el segundo productor de sábila en México, tomando datos de producción a partir de 1992 a 2014. Asimismo, las áreas geográficas donde se localizan las empresas procesadoras de sábila (Figura 8).

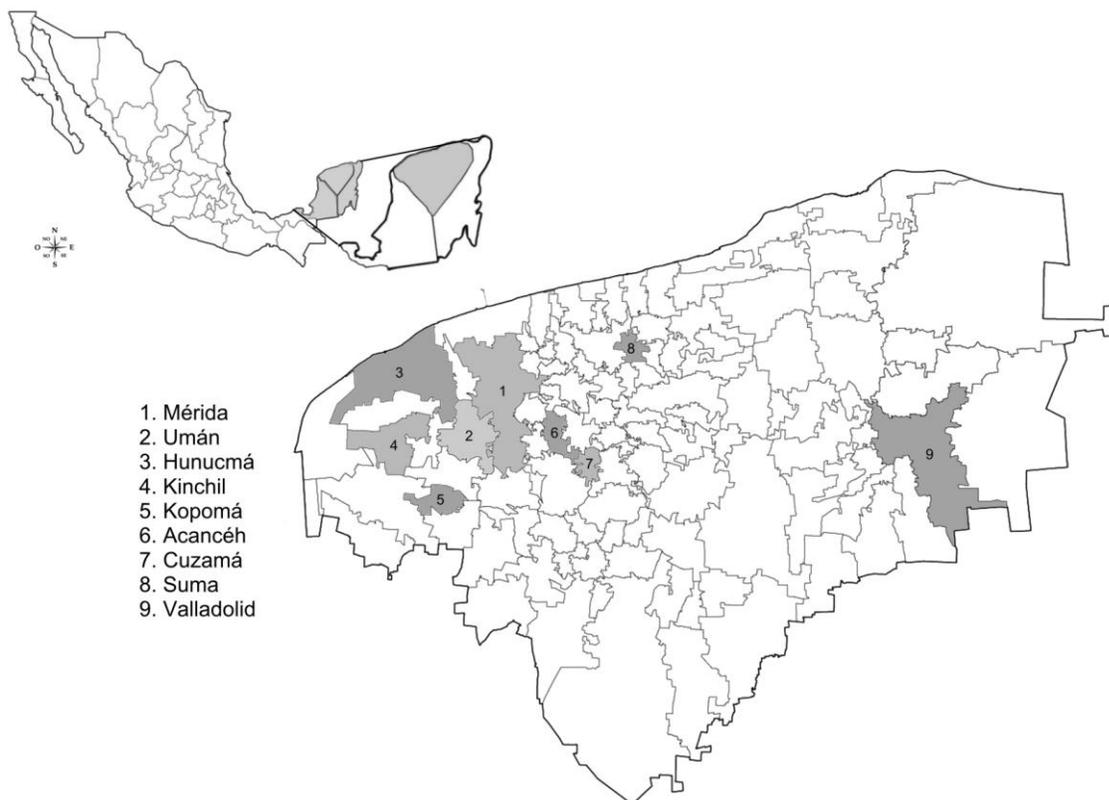


Figura 8. Ubicación del área de estudio. Fuente: Elaboración propia

2. Objeto de estudio. Los productores de sábila, las empresas procesadoras de sábila y empresas comercializadoras de sábila y productos de derivados, funcionarios federales y estatales de instituciones relacionadas con la producción de sábila, personal técnico

relacionado con los planes rectores de los estados que consideran a la sábila como un cultivo potencial. (Figura 9)

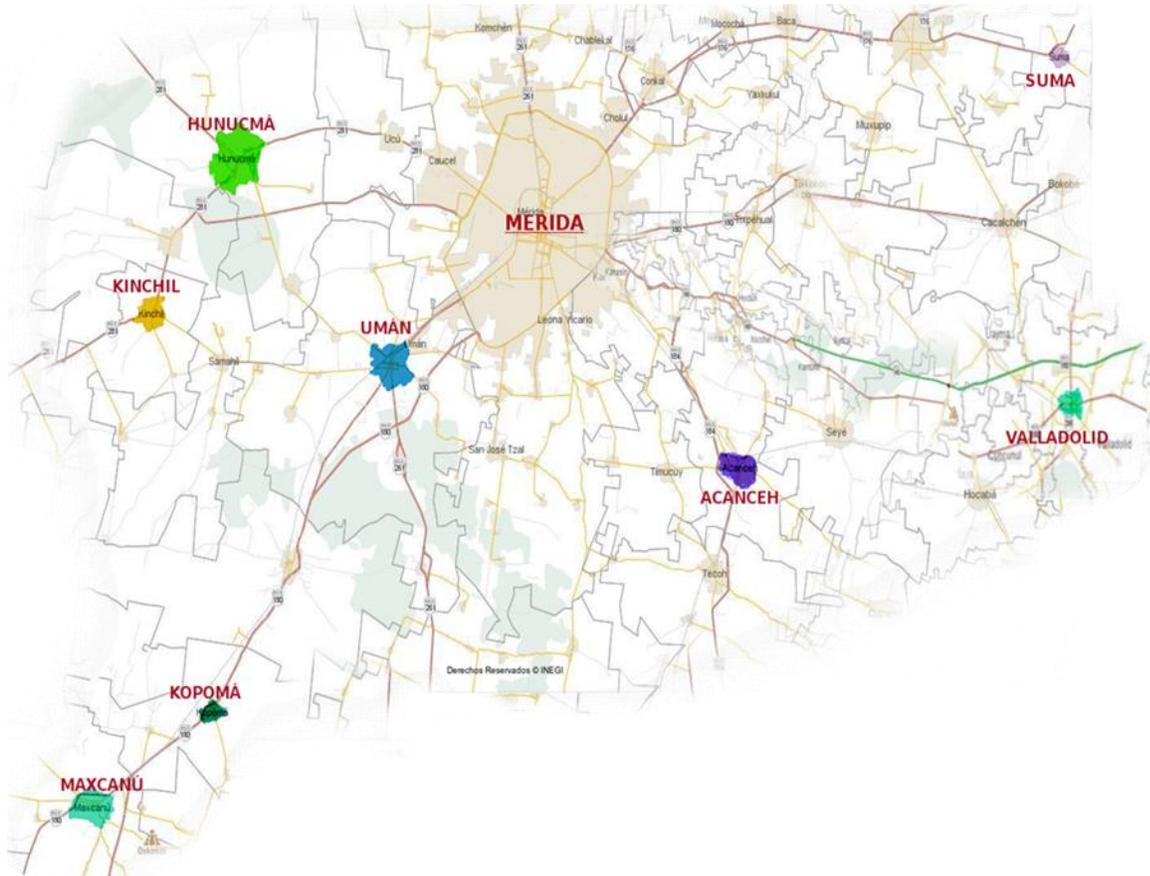


Figura 9. Municipios productores de sábila en el estado de Yucatán. Fuente: INEGI, 2016 (www.inegi.org.mx)

3. Método: Se recabó la información disponible de series de tiempo sobre las variables: superficie sembrada, superficie cosechada, superficie cosechada, rendimientos, precio medio rural, volumen de producción, tanto a nivel de temporal como riego, utilizando las bases de datos del Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP) así como información disponible sobre comercio exterior de sábila, en diferentes bases de datos y documentos realizados sobre el mercado de la sábila en otros países.

Se formuló un instrumento para encuestar a los productores primarios y a las empresas procesadoras que estén certificadas y no certificadas para poder determinar la relación y nivel de desarrollo entre los actores de la cadena de valor.

Se recabó información y se entrevistó a diferentes organizaciones gubernamentales, productores, procesadores y empresarios, a fin de identificar y analizar los diferentes actores que participan en la cadena de la sábila.

Se analizó la situación actual de la producción de sábila y sus derivados en México usando la matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) para la fase del diagnóstico, con la metodología, usada se obtuvieron los problemas de la cadena de valor, y con el análisis de la información recabada los efectos y las estrategias de desarrollo y de intervención en las organizaciones productivas y sociales.

Se analizó la información de empresas procesadoras en otros países para establecer los factores similares y diferentes con respecto a las que se encuentre en el país.

4. Variables analizadas.

a) Agronómicas: Proceso productivo establecimiento de plantación (preparación del terreno, trazado y trasplante), mantenimiento: cuidado del plantío (control de la maleza, fertilización, Control de plagas y enfermedades), eliminación de inflorescencia, deshije, recolección, la cosecha de hoja y su transporte.

b) Procesado industrial: Procesamiento concentrado de sábila (lavado y corte de la hoja, despulpado y molido, decoloración, filtración y pasteurización, envasado y almacenamiento).

c) Producción, proceso y mercado:

Producción primaria: superficie sembrada, superficie cosechada, superficie cosechada, rendimientos, precio medio rural, volumen de producción, tanto a nivel de temporal como riego.

Producción agroindustrial: Número de empresas procesadoras, Tipo de empresas, productos elaborados a partir de sábila por cada una, certificaciones con las que cuentan, a través de consulta de diferentes fuentes de información y aplicación de encuestas.

Mercado: Países productores, Países consumidores, Precios nacionales e internacionales.

5. Instrumentos de colecta de información. Se elaboró y se aplicó un instrumento “encuesta” y entrevistas semi-estructuradas con actores de la cadena de valor de sábila a nivel nacional y en las entidades federativas determinadas.

Para el caso de la información cuantitativa y cualitativa, se analizaron bases de datos públicas como la del SIAP, FAO y CEPAL, entre otras.

También los planes rectores, planes nacionales y estatales de desarrollo agropecuario y agendas de innovación tecnológica de los estados productores de sábila, estudios de mercado de sábila de otros países, y diferentes documentos publicados sobre el cultivo de la sábila y productos elaborados a partir de ella.

6. Levantamiento de datos. Este se realizó en dos modalidades:

- Recopilación de información estadística a partir de bancos de datos ya existentes.
- Información directa obtenida a partir de encuestas y entrevistas

7. Análisis de datos. Esta fase se realizó con el apoyo de la paquetería para software estadístico de datos y análisis de encuestas: SAS®, E-views y Excel.

Análisis de datos: se efectuó la estadística descriptiva, la comparación de distribuciones, los cuadros de contingencia, la chi cuadrada, la estadística multivariada, la comparación de medias, y con estos datos la redacción de tablas de resultados

En la segunda fase para analizar la producción de sábila en riego y temporal se consultaron las estadísticas del SIAP y se obtuvo información sobre las condiciones climatológicas de los 2 principales estados productores del país: Tamaulipas y Yucatán. El primero presenta clima cálido subhúmedo en el 58 % de su extensión, en tanto que el 38% presenta clima seco y semiseco en el centro, el norte y hacia el suroeste del estado; el 2% es templado subhúmedo en la región suroeste, y el restante 2% presenta

clima cálido húmedo localizado hacia el suroeste. La temperatura media anual es alrededor de 23.5°C, la temperatura máxima promedio es de 22°C y se presenta en los meses de junio a agosto, la temperatura mínima promedio es de 10°C y se presenta en el mes de enero. La precipitación media estatal es de 780 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a septiembre. La agricultura se practica principalmente en la región norte del estado, bajo condiciones de riego, donde se presentan los climas seco y semiseco y el cálido subhúmedo. (INEGI, 2015). Yucatán tiene el 85.5% de la superficie del estado con climas cálido subhúmedo y el restante 14.5% presenta clima seco y semiseco, que se localiza en la parte norte del estado. La temperatura media anual es de 26°C, la temperatura máxima promedio es alrededor de 36°C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 16°C y se presenta en el mes de enero. La precipitación media estatal es de 1 100 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre. (INEGI, 2015).

Base de datos.

Se trabajó con datos de producción, superficie sembrada, en riego y temporal y precio medio rural. El periodo de datos analizados en el presente trabajo comprende el periodo de 1992 a 2014.

Para obtener el número de empresas procesadoras en los dos principales estados productores de sábila se consultó The International Aloe Science Council (2014) y el Directorio General de Productores Orgánicos por estado y por producto (Gómez *et al.*, 2005).

Análisis de la cadena de valor

En el concepto de cadena global de valor como instrumento analítico se considera el peso decisivo de la integración internacional de las economías nacionales. Por tanto, el enfoque basado en las cadenas globales de valor permite analizar de qué manera las relaciones comerciales internacionales afectan a las dinámicas nacionales.

En este enfoque se analizan los vínculos dinámicos entre las actividades productivas entre sectores, por una parte, y las relaciones entre las empresas, por otra, sin restringir ese análisis a la empresa individual (Stezano, 2013).

Las cadenas globales de valor permiten determinar cuáles son los puntos fuertes, las oportunidades, los puntos débiles y los riesgos de cada agente económico de una cadena, así como las limitaciones y los obstáculos para su crecimiento y desarrollo (Stezano, 2013).

El concepto de cadena global divide distintos eslabones de la cadena de valor en diversas empresas o plantas de una empresa situadas en diferentes espacios geográficos. Existen cuatro dimensiones clave en una cadena global de valor: la estructura de insumo-producto, la cobertura geográfica, la gobernanza y el marco institucional (Gereffi, 1999).

Las cadenas globales de valor son el resultado de un nuevo patrón de producción basado en la deslocalización productiva conectada con mercados finales dinámicos, que pueden ser nacionales (ubicados en los centros urbanos), regionales (países vecinos) o globales (principales mercados de consumo) (Padilla, 2014).

Para la fase del análisis de la cadena de valor sábila en el sureste mexicano, se utilizó y adaptó la metodología para el fortalecimiento de las cadenas de valor industrial propuesta por la CEPAL (Padilla, 2014). Esta metodología para analizar una cadena de valor e identificar acciones específicas que permitan su fortalecimiento (Figura 10).Consta de los siguientes pasos:

1. Definición de meta -objetivos
2. Selección de cadenas
3. Diagnóstico
4. Mejores prácticas
5. Elaboración de estrategias

6. Lanzamiento: Intervención en cadenas de valor

7. Mesas de diálogo, en este punto se consideraron a las reuniones que realizaron los miembros del sistema producto sábila de Yucatán A.C.

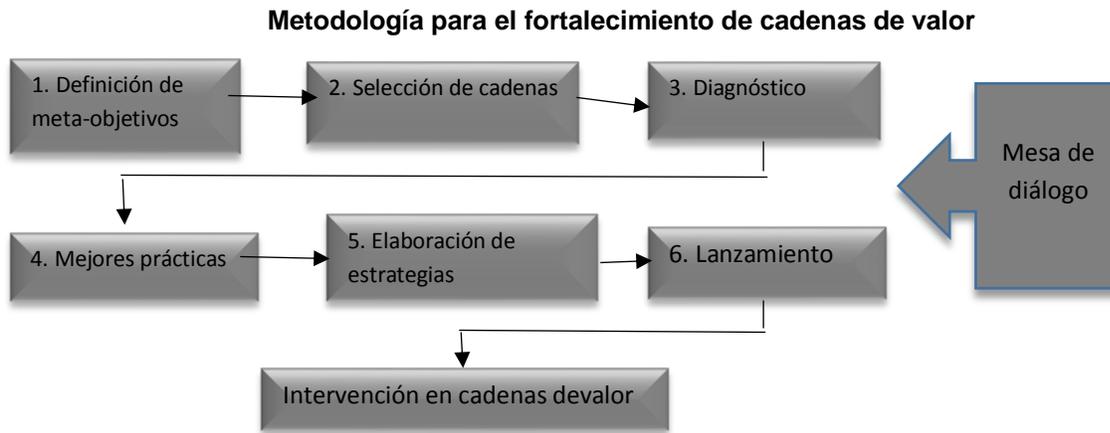


Figura 10. Metodología para el fortalecimiento de cadenas de valor. Fuente: Padilla, 2014

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Caracterización del cultivo de la sábila bajo las modalidades de riego y temporal, durante el periodo de 1992 al 2014.

México es considerado como el principal productor de sábila en América. Este cultivo semi-perene ha tomado importancia en la última década ha aumentado la superficie cultivada y su producción a nivel nacional. Las primeras zonas productoras de sábila se cultivaron bajo condiciones de temporal. Sin embargo, al aumentar la demanda para abastecer a las industrias procesadoras nacionales y en el extranjero, se optó por utilizar áreas con riego para desarrollar este cultivo.

A nivel nacional, la producción de sábila se encuentra concentrada principalmente en el estado de Tamaulipas con más del 80% de la producción total en la última década, seguido por Yucatán, San Luis Potosí y Puebla. Hasta aproximadamente el año 2000, los únicos estados productores fueron Tamaulipas y Yucatán, destaca el primero con un incremento sobresaliente entre los años 1995 y 1997. A partir del 2001 se incorporan como estados productores de sábila San Luis y Puebla, sin llegar a los niveles alcanzados por Tamaulipas. En tanto que Yucatán, aunque repuntó entre los años 1997 y 2001, después volvió a disminuir. Se mantiene hasta la fecha con una modesta producción (Figura 11).

Tamaulipas y Yucatán tienen las mayores áreas dedicadas al cultivo, ambos cubren casi el 90% de la producción del país. Los factores que se consideran detonantes para ello son:

- 1.- La sábila representa una alternativa de producción como cultivo adecuado para zonas semiáridas;
- 2.- El establecimiento de industrias procesadoras en el caso de Tamaulipas
- 3.- Y la casi desaparición del cultivo del henequén en el caso de Yucatán (Medel y Ortiz, 2006).

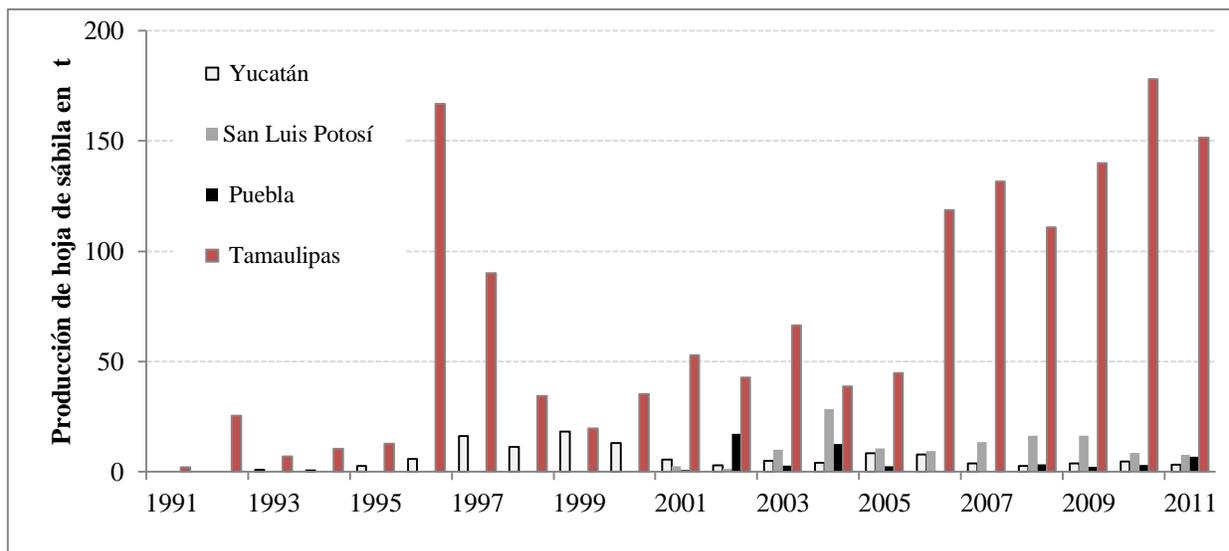


Figura 11. Producción de sábila nacional y principales Estados productores (t). Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2012

Tamaulipas es el mayor productor de sábila de la República Mexicana, desde que se tiene información estadística. Parte de la explicación está en que las primeras zonas productoras de sábila se cultivaron bajo condiciones de temporal. La superficie sembrada ha evolucionado desde el año 1984. En ese año se establecieron en los municipios de Jaumave, Tula y Bustamente 235 ha de sábila de secano en terrenos ejidales para reforestar y conservar el suelo, posteriormente al identificarse su valor comercial se sometió a explotación colectiva (Álvarez, 1987). Para 1992 la superficie establecida en el estado era de 998 ha (3.5 veces la de 1984), esto como consecuencia de las heladas que afectan los cultivos en Texas y se incrementaron las ventas de hoja e hijuelos entre 1990 a 1991 (SAGAR, 1996). Lo anterior estimuló el establecimiento de más plantaciones. Paralelamente se inició la relocalización de empresas trasnacionales, cambiando sus áreas de abastecimiento de materias primas de Texas, EE.UU. al centro y sur de Tamaulipas.

La producción de hoja de sábila tiene dos fases: una etapa de crecimiento y expansión del cultivo de 1993-1996 que presenta un avance en el volumen cosechado de 188.3 % anual, una relación alta entre superficie cosechada/superficie sembrada, pero con bajos rendimientos. Esto aumentó la competencia a nivel primario, al incrementarse el

número de productores. La otra etapa, de decrecimiento o madurez de la actividad, que se presenta entre 1996-99. Se caracteriza por la reducción de la producción a tasas de -51.0 % anual, la salida de la actividad de muchos pequeños productores y la reducción de los índices de extracción (Álvarez, 2003).

Sin embargo, al aumentar la presión por abastecer a las industrias procesadoras nacionales e internacionales, se optó por utilizar áreas con riego para desarrollar este cultivo, de tal manera que para el año 2014 tuvo mayor la producción bajo riego. Representó el 85% (95,622.80 t) de la producción total (111,224.62 t)

El segundo estado productor es Yucatán, aunque con un porcentaje menor (2 a 3% de la producción total), pero que al igual que Tamaulipas actualmente tiene mayor proporción de superficie bajo riego que de temporal y presencia de industrias procesadoras.

El tipo de suelo calcáreo de Yucatán favoreció el cultivo de algunos productos agrícolas, como el caso del henequén, en torno al cual giró durante mucho tiempo la economía yucateca. Sin embargo, a finales de los 60's e inicios de los 70's la producción de fibra de henequén fue desplazada por las fibras sintéticas y esto provocó que las parcelas dedicadas durante años al cultivo del henequén fueran paulatinamente abandonadas, propiciando que este cultivo entrara en declive (Rodríguez, 1992).

Dado que se ha demostrado que los suelos del estado de Yucatán presentan todas las características edafológicas para el cultivo de la sábila. El gobierno del estado de Yucatán implementó, como una estrategia para dar empleo a los campesinos dedicados a la actividad del henequén, un programa en el cual se apoyó el cultivo de la sábila como una alternativa para usar nuevamente los terrenos abandonados (Rodríguez, 1992). Es decir, se promovió como un cultivo de diversificación, como respuesta a la crisis henequenera. Asimismo, para el caso de Yucatán, la sábila se estableció como parte de la búsqueda de áreas de suministro de materia prima para la industria en Estados Unidos. (CSPS, 2012).

En los estados productores de sábila en México, en un principio, se plantaba en áreas de temporal y el producto se vendía solamente una vez al año, por lo que fue difícil mantener una relación de compra-venta bajo contrato entre este tipo de productores y las empresas procesadoras de la región. En contraste, se desarrollaron plantaciones de riego, las cuales encontraron una relación muy cercana con las plantas procesadoras, a las que les surten la materia prima, bajo agricultura por contrato, lo que les permitía a las empresas, programar y cubrir los pedidos existentes de producto por entregar.

Asimismo, es una práctica común que él, o los socios, de las empresas 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 permitirles planear en una forma optimizada la producción a procesar. Esta planeación, no abarca normalmente a las tierras de temporal, donde la producción en épocas de cosecha, no puede ser absorbida en su totalidad por la capacidad instalada de las procesadoras cuando se llegan los meses de producción, mientras que en los meses en que la producción declina y existe demanda de sábila, se recurre a la compra de materia prima de otras zonas o estados que tengan disponibilidad en sus plantaciones (Medel y Ortiz, 2006).

En la Figura 11, se observa el comportamiento de la superficie nacional cosechada de sábila durante el periodo de 1992 a 2014. La trayectoria de la superficie cosechada de sábila en temporal muestra una tendencia ascendente hasta un pico significativo de superficie cosechada en 1996 que casi alcanza las 4 mil hectáreas. Después de esta fecha la superficie de temporal se desploma, para mantener un rango entre 1,300 a 2,100 hectáreas. La superficie bajo riego se ha mantenido a la alza en el mencionado periodo.

Se rechaza la hipótesis de raíz unitaria para la serie de temporal al 5%. Por tanto se trata de una serie estacionaria. No se rechaza la hipótesis de raíz unitaria en la serie de riego y por tanto se trata de una serie no estacionaria, lo que se puede observar en el gráfico (Figura 12).

Este resultado es consistente con lo asentado en párrafos anteriores: la superficie de temporal se estabiliza alrededor de una media, mientras que la superficie de riego tiende a crecer en el tiempo.

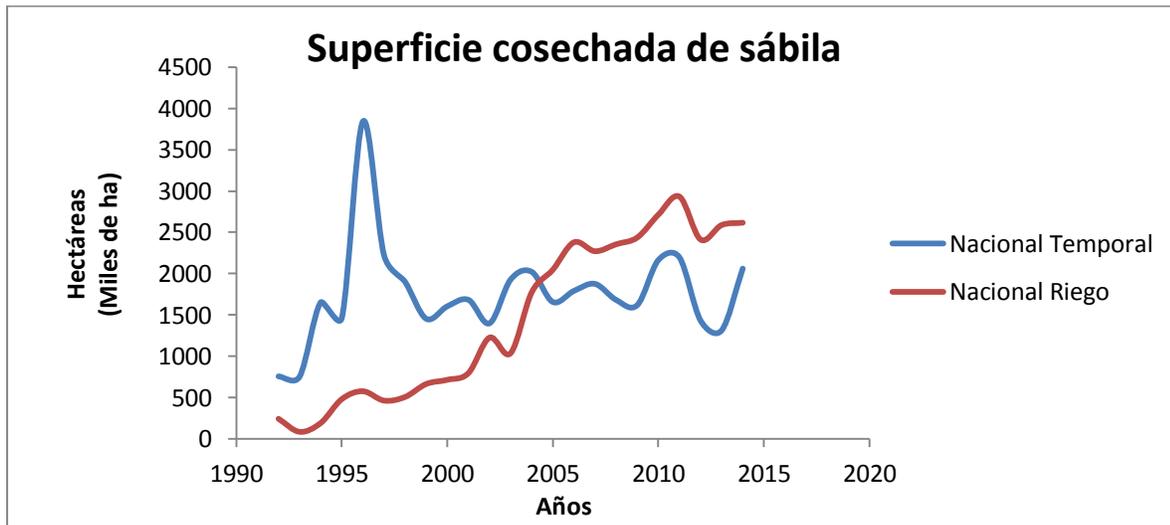


Figura 12. Superficie cosechada de sábila a nivel nacional tanto en riego como en temporal del 1992 al 2014. Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

La producción nacional de sábila sigue un comportamiento similar al de la superficie cosechada. Los mismos picos y tendencia de la serie de producción de temporal que se estabiliza en una franja de 20 mil a 40 mil toneladas hasta 2005. A partir de ese año, ha aumentado. En cambio la producción de sábila en riego muestra una tendencia creciente llegando a superar las 140 mil toneladas (Figura 13).

No se rechaza la hipótesis nula H_0 para la prueba de raíz unitaria en la serie de producción de sábila en riego lo que confirma que la serie no es estacionaria. Lo anterior, implica que en el largo plazo esta serie no fluctúa alrededor de una media y por tanto no se pueden establecer modelos de regresión con variables explicativas sin correr el riesgo de generar modelos no confiables.

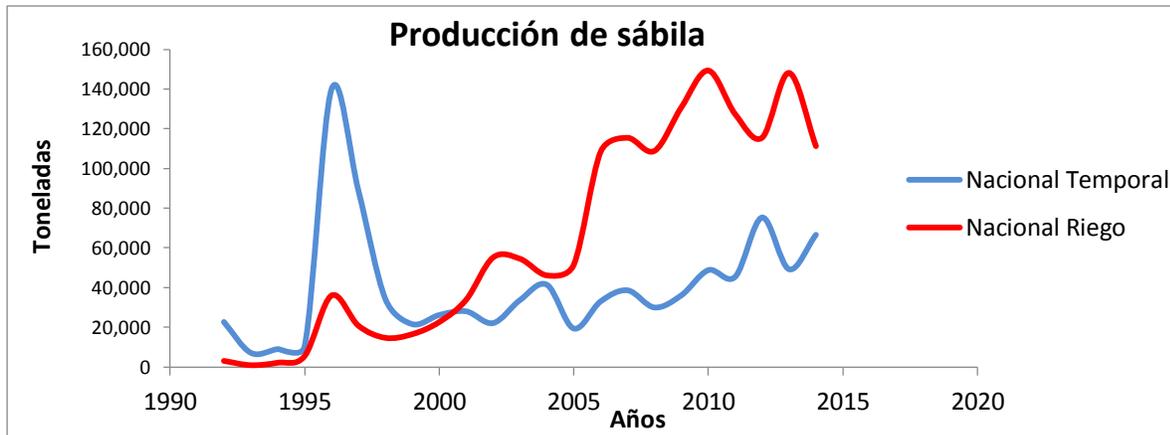


Figura 13 Producción Nacional de sábila, en riego y temporal (1992 a 2014). Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Una característica notable de las series de rendimientos de sábila por hectárea, tanto en temporal como en riego, es su alta volatilidad pues fluctúan entre las 10 y 60 toneladas por hectárea. Curiosamente, en los últimos años los rendimientos de temporal y riego se acercan bastante, incluso entre el 2012 y el 2013 se entrecruzan (Figura 14).

En ambas series se rechaza la hipótesis de raíz unitaria, en temporal al 10% y en riego al 5%.

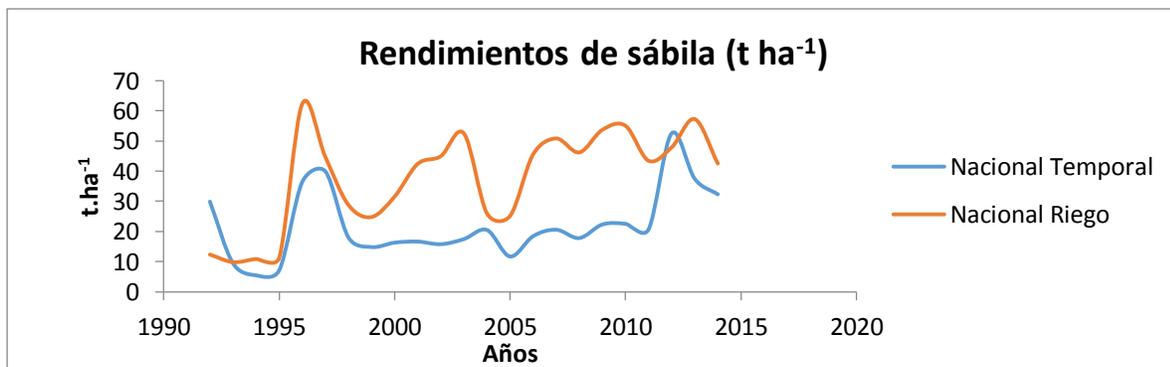


Figura 14 Rendimiento de sábila ($t \cdot ha^{-1}$) a nivel Nacional, en riego y temporal (1992 a 2014). Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

El precio medio rural de la sábila también muestra una gran volatilidad en una banda que fluctúa entre los 400 y 800 pesos por tonelada (precios nominales) (Figura 15). La

pregunta que surge es ¿cuáles son los factores que inciden en esta alta volatilidad del precio de la sábila?

Se rechaza la H_0 de raíz unitaria en temporal al 0.01 de probabilidad, luego esta serie es estacionaria, mientras que la serie en riego no se rechaza la hipótesis nula H_0 y se concluye que esta serie no es estacionaria.

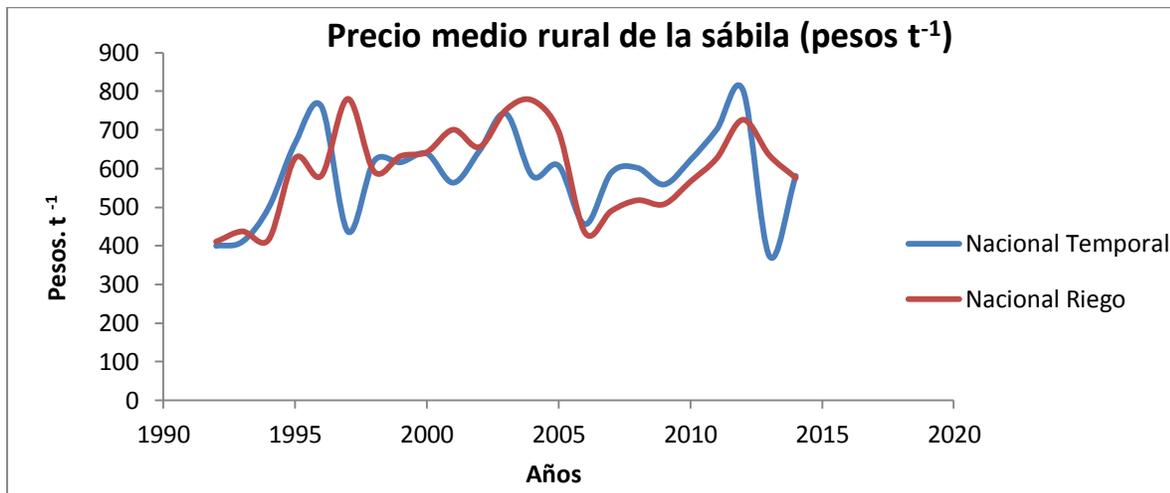


Figura 15 Precio medio rural nominales (pesos ha⁻¹) a nivel Nacional, en riego y temporal (1992 a 2014). Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Los precios nominales, al ser deflactados se convierten en precios reales, por lo que es importante ver cual ha sido la tendencia de estos precios tanto en riego como en temporal. En la Figura 16 se puede ver que la tendencia es decreciente, aún cuando la producción de riego sobre todo, muestra un comportamiento en el sentido opuesto.

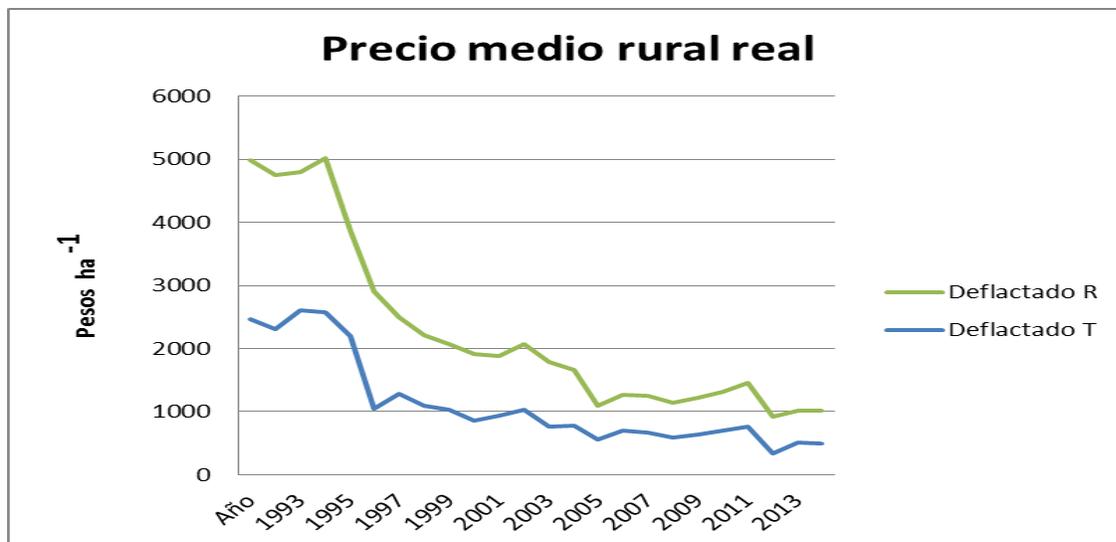


Figura 16 Precio medio rural real (pesos ha⁻¹) a nivel Nacional, en riego y temporal (1992 a 2014). Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

El comportamiento de las series sobre el valor de la producción de sábila muestra similitud con las series de precios, lógicamente, y con las series de producción, aunque en estas series no se muestra exceso de volatilidad (Figura 17).

Se rechaza la hipótesis de raíz unitaria para la serie del valor de la producción temporal al 0.05 de probabilidad, por lo que esta serie es estacionaria. En cambio no se rechaza la Ho de raíz unitaria, por lo que esta serie (riego) se caracteriza por no ser estacionaria y mostrar tendencia creciente.

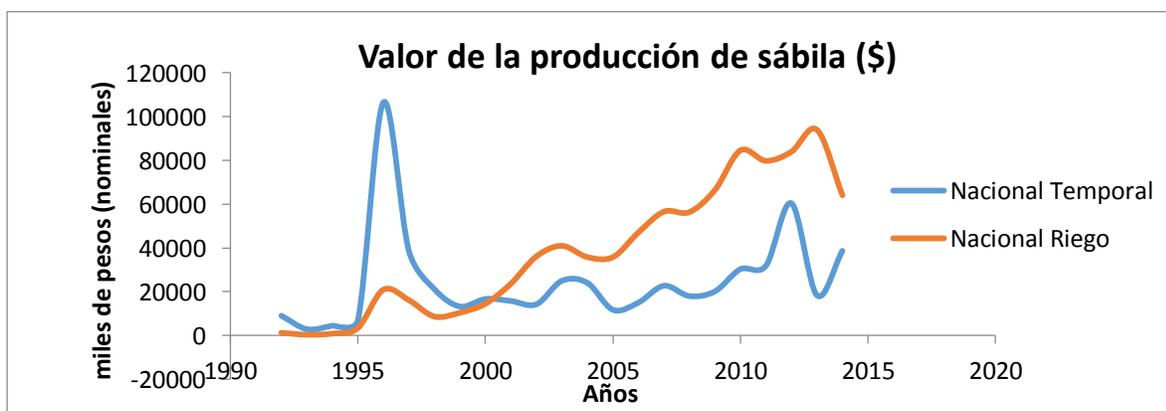


Figura 17 Valor de la producción de sábila (\$ ha⁻¹) a nivel Nacional, en riego y temporal (1992 a 2014). Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Dinámica de la producción de sábila

Modelo econométrico.

Para conocer la influencia de la superficie sembrada y la condición de tener riego o temporal así como el precio medio rural real, y explicar el comportamiento o dinámica de la producción de sábila, se estimó un modelo de regresión para determinar si existe alguna relación entre una variable (variable dependiente) respecto de una o más variables (variables explicativas) (Gujarati, 2010).

Las variables dependientes son la producción de sábila y la superficie cosechada en modelos con diferentes variables explicativas: precio medio rural, variable muda riego o temporal, rendimiento de sábila y superficie cosechada.

Algunos modelos funcionales

El objetivo de formular estos modelos radica en que se quiso analizar los factores que han incidido en el comportamiento de la producción de sábila. Se sabe en principio que la dinámica de esta producción tanto en temporal como en riego es una respuesta a condiciones de mercado muy específicas y claras: el desarrollo de la demanda de los productos derivados de la sábila, la integración de la cadena bajo la demanda de las industrias y probablemente el crecimiento de la superficie de riego en los principales estados productores.

El modelo global con variables mudas

Este modelo se construyó agregando la información de las dos series de producción y PMRD (deflactado) de 1992 a 2014. Para temporal se añade la variable Dummy = 0 para temporal y para riego =1. Se corrió el modelo en EViews y los resultados fueron los siguientes:

$$\text{Prod}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{PMRD}_i + \beta_2 D_i + \varepsilon_i$$

Dependent Variable: Producción
 Method: Least Squares
 Sample: 1 48
 Included observations: 48

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	78171.13	11073.62	7.05922	0
PMRD	-33.05784	7.467102	-4.427131	0.0001
Dummy	25231.77	10239.12	2.464252	0.0176
R-squared	0.361645	Mean dependent var		53504.66
Adjusted R-squared	0.333273	S.D. dependent var		43437.48
S.E. of regression	35468.15	Akaike info criterion		23.85112
Sum squared resid	5.66E+10	Schwarz criterion		23.96807
Log likelihood	-569.4269	Hannan-Quinn criter.		23.89531
F-statistic	12.74682	Durbin-Watson stat		0.651809
Prob(F-statistic)	0.000041			

Como puede observarse, este modelo global es significativo para explicar la producción de sábila utilizando el precio medio rural deflactado y una variable Dummy para indicar si es de temporal (D=0) o de riego (D=1). Ambos coeficientes son significativos. Lo que habría que explicar porque el signo del PMRD es negativo, lo que implica que a un incremento del precio disminuye la producción. Esta tendencia se corrobora al graficar producción y PMR deflactado. Mientras la producción crece o tiene una tendencia a crecer, el PMR deflactado tiende a disminuir.

El R^2 es bajo y se rechaza la H_0 nula de que los coeficientes son iguales a cero. El D-W sugiere un área de indefinición sobre autocorrelación. Para analizar la variable Dummy aplicamos valores esperados y nos queda:

$$P = 78171.13 - 33.05784PMR + 25231.77D$$

$$\text{Si } D=0 \quad P = 78171.13 - 33.05784PMR$$

$$\text{Si } D=1 \quad P = 78171.13 + 25231.77 - 33.05784PMR$$

$$P = 103402.9 - 33.05784PMR$$

Se advierte un desplazamiento de la intersección hacia arriba cuando la Dummy representa al riego.

Aunque la teoría sugiere que el modelo debe contener al precio medio rural rezagado (un año), dado que los productores reaccionan al precio del año anterior y no al precio actual, puesto que en este momento ya la producción está en curso, el modelo que se corrió con el PMRD rezagado no aumenta la significancia del modelo global, dado que el R^2 baja de 0.3616 a 0.1906 y la significancia de los parámetros estimados también disminuyen. La prueba F en este caso es válida al 5% mientras que en el modelo original era de 0.0001, es decir al 1%.

Los resultados de salida se muestran a continuación:

Dependent Variable: Producción
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 40
Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	64233.12	14480.34	4.435885	0.0001
PMRD(-1)	-16.93757	7.211320	-2.348748	0.0244
Dummy	22312.01	12263.91	1.819323	0.0772
R-squared	0.190690	Mean dependent var		47068.43
Adjusted R-squared	0.145728	S.D. dependent var		41381.52
S.E. of regression	38247.62	Akaike info criterion		24.01535
Sum squared resid	5.27E+10	Schwarz criterion		24.14332
Log likelihood	-465.2994	Hannan-Quinn criter.		24.06127
F-statistic	4.241165	Durbin-Watson stat		0.849972
Prob(F-statistic)	0.022186			

Análisis de los modelos de producción de sábila

General

La especificación de los modelos de producción de sábila debe tomar en cuenta el tipo de cultivo de esta planta. Para empezar no es un cultivo anual por lo que difícilmente puede responder a cambios en el año corriente, es más lógico esperar respuestas en el

mediano plazo. Otro aspecto importante que no hay que dejar en segundo plano es que los precios a utilizar son los precios deflactados por el INPC, cualquier análisis económico debe considerar los precios con poder adquisitivo real. La teoría también sugiere incorporar como variable explicativa al PMRD rezagado un periodo, porque se supone que los productores en este tipo de cultivo (perenne) no reaccionan al precio del mismo año.

Modelo simple para la producción de sábila en temporal

Se utilizaron dos variables explicativas de la producción de sábila en temporal: el PMR y la superficie sembrada. El modelo usado fue:

$$\text{Prod}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{PMRTD}_i + \beta_2 \text{Sup}_i + \varepsilon_i$$

Dependent Variable: Producción
Method: Least Squares

Sample: 1 24
Included observations: 24

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-42049.43	28810.42	-1.459522	0.1592
PMRTD	8.819732	8.444422	1.044445	0.3082
SupSem	29.23189	8.815988	3.315781	0.0033
R-squared	0.359922	Mean dependent var		41075.88
Adjusted R-squared	0.298962	S.D. dependent var		29294.41
S.E. of regression	24527.62	Akaike info criterion		23.16946
Sum squared resid	1.26E+10	Schwarz criterion		23.31671
Log likelihood	-275.0335	Hannan-Quinn criter.		23.20852
F-statistic	5.904257	Durbin-Watson stat		1.113691
Prob(F-statistic)	0.009235			

Los resultados indican que el modelo explica la producción de sábila en temporal utilizando las variables PMRTD y la SupSem. Esta última variable es significativa al 0.01 de probabilidad. En cambio el PMRTD, aunque con el signo correcto, no es significativo. El R^2 es aceptable y se rechaza la hipótesis en la prueba F al 0.05 de probabilidad. El DW sugiere área de indefinición en cuanto a la autocorrelación. La producción de sábila bajo condiciones de temporal puede explicarse sólo en función de la superficie sembrada. Esto implica que es un cultivo extensivo. El PMRTD no es significativo para explicar la producción de sábila. Es decir, que los productores utilizan

otros criterios, independientes de las señales del mercado que dan los precios, para establecer sus plantaciones. Entre ellas están los incentivos gubernamentales y la posibilidad de tener un producto con un mercado seguro.

Al utilizar el PMR rezagado un año, la estimación del modelo y su significancia mejoran visiblemente. En este caso las pruebas t de los coeficientes estimados son todas significativas al 1%, mientras que en el modelo original el PMRTD no resulta significativo. El R² también se incrementa dándole mayor potencia explicativa al modelo con PMRTD rezagado.

Los resultados se muestran a continuación:

Dependent Variable: Producción
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 20
Included observations: 19 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-95024.79	23438.09	-4.054289	0.0009
Sup	39.26520	7.278725	5.394516	0.0001
PMRD(-1)	19.10069	5.192133	3.678776	0.0020
R-squared	0.674026	Mean dependent var		37533.38
Adjusted R-squared	0.633279	S.D. dependent var		30687.98
S.E. of regression	18583.86	Akaike info criterion		22.64191
Sum squared resid	5.53E+09	Schwarz criterion		22.79104
Log likelihood	-212.0982	Hannan-Quinn criter.		22.66715
F-statistic	16.54183	Durbin-Watson stat		1.426237
Prob(F-statistic)	0.000127			

Modelo simple para la producción de sábila en riego

El modelo fue similar al de temporal, utilizando la información de las áreas bajo riego:

$$\text{Prod}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{PMR}_i + \beta_2 \text{Sup}_i + \varepsilon_i$$

Dependent Variable: Producción
Method: Least Squares

Sample: 1 24
Included observations: 24

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16887.71	28506.93	0.592407	0.5599
PMRRD	-12.72056	13.16285	-0.966399	0.3448
SupSem	35.04972	7.878287	4.448901	0.0002
R-squared	0.839107	Mean dependent var		65933.44
Adjusted R-squared	0.823784	S.D. dependent var		51721.56
S.E. of regression	21711.72	Akaike info criterion		22.92556
Sum squared resid	9.90E+09	Schwarz criterion		23.07282
Log likelihood	-272.1067	Hannan-Quinn criter.		22.96463
F-statistic	54.76081	Durbin-Watson stat		1.011599
Prob(F-statistic)	0.000000			

Nuevamente, producción de sábila bajo condiciones de riego puede explicarse sólo en función de la superficie sembrada. Esto implica que, tanto en riego, como en temporal, es un cultivo extensivo. El PMRRD no tiene impacto en el volumen de producción. El modelo se ajusta mucho mejor que el de la producción en temporal; aquí el R^2 es 0.83, valor alto, se rechaza la hipótesis nula H_0 de que todos los coeficientes son iguales a cero, el D-W indica algo de autocorrelación, pero el coeficiente del PMRRD no es significativamente diferente de cero.

Si se utiliza el PMR rezagado un año el modelo mejora marginalmente muy poco, el R^2 casi se mantiene igual, lo mismo la prueba F y la significancia de los estimadores.

El cuadro de salida de resultados se muestra a continuación:

Dependent Variable: Poducción
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 20
Included observations: 19 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	40745.60	36594.94	1.113422	0.2820
SupSem	27.99348	9.598305	2.916502	0.0101
PMRRD(-1)	-17.51989	12.65720	-1.384184	0.1853
R-squared	0.816569	Mean dependent var		57889.62
Adjusted R-squared	0.793640	S.D. dependent var		49199.92

S.E. of regression	22349.97	Akaike info criterion	23.01098
Sum squared resid	7.99E+09	Schwarz criterion	23.16010
Log likelihood	-215.6043	Hannan-Quinn criter.	23.03621
F-statistic	35.61317	Durbin-Watson stat	1.258127
Prob(F-statistic)	0.000001		

Modelo simple para la superficie cosechada de sábila en temporal

En este caso el modelo que explica la superficie cosechada de sábila en temporal toma la forma de:

$$\text{Supcos}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{PMR}_i + \beta_2 \text{Rend}_i + \varepsilon_i$$

Es decir, la superficie cosechada está en función del PMRTD y de los rendimientos, que actúan como incentivos para cosechar la sábila. Los resultados son:

Dependent Variable: SuperCos
Method: Least Squares

Sample: 1 24
Included observations: 24

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1610.262	320.1243	5.030114	0.0001
PMRTD	-0.030473	0.176627	-0.172524	0.8647
Rend	9.408217	9.753434	0.964606	0.3457
R-squared	0.048818	Mean dependent var		1751.700
Adjusted R-squared	-0.041771	S.D. dependent var		585.3921
S.E. of regression	597.4931	Akaike info criterion		15.73983
Sum squared resid	7496957.	Schwarz criterion		15.88709
Log likelihood	-185.8780	Hannan-Quinn criter.		15.77890
F-statistic	0.538900	Durbin-Watson stat		1.477083
Prob(F-statistic)	0.591244			

El modelo resulta no significativo, muy bajo R^2 , ninguno de los coeficientes es significativamente diferente de cero. Lo que indica que la superficie cosechada de temporal no puede ser explicada en función del PMRTD ni por los rendimientos.

Al utilizar el PMR rezagado, el modelo no incrementa su significancia, por lo que se mantienen los resultados del modelo original. Mejora el R^2 , pero la significancia sigue igual.

Los resultados son:

Dependent Variable: Supcos
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 23
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1375.316	629.6038	2.184415	0.0417
PMRTD(-1)	0.117052	1.224256	0.095610	0.9248
Rend	16.79487	12.49378	1.344258	0.1947
R-squared	0.125209	Mean dependent var		1805.641
Adjusted R-squared	0.033126	S.D. dependent var		568.6836
S.E. of regression	559.1851	Akaike info criterion		15.61696
Sum squared resid	5941071.	Schwarz criterion		15.76574
Log likelihood	-168.7866	Hannan-Quinn criter.		15.65201
F-statistic	1.359742	Durbin-Watson stat		1.806514
Prob(F-statistic)	0.280601			

Modelo simple para la superficie cosechada de sábila en riego

En este caso el modelo a estimar es el siguiente:

$$\text{Supcos}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{PMR}_i + \beta_2 \text{Rend}_i + \varepsilon_i$$

Que se estima con los datos correspondientes al riego y los resultados son:

Dependent Variable: SupCosRiego
Method: Least Squares

Sample: 1 24
Included observations: 24

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2646.878	526.2370	5.029822	0.0001
PMRRD	-1.171551	0.221299	-5.293960	0.0000
Rend	5.799682	9.567653	0.606176	0.5509
R-squared	0.747647	Mean dependent var		1506.640

Adjusted R-squared	0.723613	S.D. dependent var	994.6866
S.E. of regression	522.9319	Akaike info criterion	15.47325
Sum squared resid	5742613.	Schwarz criterion	15.62050
Log likelihood	-182.6790	Hannan-Quinn criter.	15.51232
F-statistic	31.10832	Durbin-Watson stat	0.581613
Prob(F-statistic)	0.000001		

Este modelo es bastante significativo para explicar la superficie cosechada de sábila en función de PMRRD y los rendimientos, aunque la única variable significativa para explicar la sup cos en riego es el PMRRD.

Vale la pena correr un modelo simple solamente con el PMRRD como variable explicativa:

Dependent Variable: Sup cos
Method: Least Squares

Sample: 1 24
Included observations: 24

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2939.075	208.0577	14.12625	0.0000
PMRRD	-1.263782	0.158369	-7.979983	0.0000
R-squared	0.743231	Mean dependent var	1506.640	
Adjusted R-squared	0.731560	S.D. dependent var	994.6866	
S.E. of regression	515.3593	Akaike info criterion	15.40726	
Sum squared resid	5843095.	Schwarz criterion	15.50543	
Log likelihood	-182.8871	Hannan-Quinn criter.	15.43331	
F-statistic	63.68014	Durbin-Watson stat	0.488458	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Este modelo simple que explica superficie cosechada en riego en función del PMRRD se comporta de manera muy significativa. Todos los parámetros de evaluación resultan significativos. Sin embargo el coeficiente de PMRRD es negativo, lo que refleja lo dicho anteriormente en cuanto a las tendencias contradictorias del precio y de la superficie cosechada. Es decir, la teoría económica establece que a un aumento del precio PMRR la superficie cosechada debería aumentar, pero es necesario precisar que en esta caso la sábila es un cultivo perene, por tanto no puede responder de manera similar a los cultivos anuales.

Al incluir en el modelo la variable explicativa PMR rezagado un año genera un deterioro en la significancia del modelo: el R^2 baja a menos de la mitad, el parámetro del PMR ya no es significativo y la prueba F es significativa al 5%, mientras que en el modelo original era al 1%.

Los resultados son:

Dependent Variable: SupCosRiego
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 23
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	58.95599	1006.652	0.058566	0.9539
PMRDR(-1)	0.174863	1.635617	0.106910	0.9160
Rend	34.60790	12.19522	2.837826	0.0105
R-squared	0.312465	Mean dependent var		1512.705
Adjusted R-squared	0.240093	S.D. dependent var		973.1166
S.E. of regression	848.2914	Akaike info criterion		16.45045
Sum squared resid	13672367	Schwarz criterion		16.59923
Log likelihood	-177.9549	Hannan-Quinn criter.		16.48550
F-statistic	4.317483	Durbin-Watson stat		0.613386
Prob(F-statistic)	0.028464			

Al incluir el PMRD rezagado un periodo el modelo pierde totalmente su capacidad explicativa: el R^2 cae de 0.74 a 0.02, ya no se pueden rechazar el H_0 de que los parámetros son igual a cero y la prueba F pasa a un alfa igual a 0.5, mientras que en el original es del 1% (0.0000)

Los resultados son los siguientes:

Dependent Variable: SupCos
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 23
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	782.9197	1132.556	0.691286	0.4973
PMRD(-1)	1.215713	1.853843	0.655780	0.5194
R-squared	0.021050	Mean dependent var		1512.705

Adjusted R-squared	-0.027898	S.D. dependent var	973.1166
S.E. of regression	986.5971	Akaike info criterion	16.71291
Sum squared resid	19467477	Schwarz criterion	16.81209
Log likelihood	-181.8420	Hannan-Quinn criter.	16.73627
F-statistic	0.430047	Durbin-Watson stat	0.083636
Prob(F-statistic)	0.519439		

A manera de resumen se presenta el cuadro 7. Que indica los modelos que resultaron significativos y no significativos para explicar las variables dependientes, considerando los modelos con los precios medios rurales reales (deflactados) y con el precio medio rural real (deflactados) rezagados.

Cuadro 7. Variables Explicativas

Variable dependiente	Variables explicativas				Rendimiento	Significancia
	PMR	PMR Rezagado	Variable muda Riego/temporal	Superficie cosechada		
Producción	X		X			significativo
Producción		X	X			Nosignificativo
Producción/temporal	X			X		Significativo
Producción/temporal		X		X		Incrementa significancia
Producción/riego	X			X		Significativo
Producción/riego		X		X		Nosignificativo
Superficie cosechada	X				X	No Significativo
Superficie cosechada		X			X	Nosignificativo
Superficie cosechada	X					Significativo
Superficie cosechada		X				Baja significancia
Superficie cosechada/riego	X				X	Significativo
Superficie cosechada/riego		X			X	Baja significancia
Superficie cosechada/riego					X	Significativo

Fuente: Elaboración propia con base en los modelos estimados

4.2. La cadena de la sábila (*Aloe barbadensis* Miller), en México.

Con base a la metodología de Fortalecimiento de Cadenas de Valor de la CEPAL (Padilla, 2014) se establecieron los siguientes aspectos para la cadena de la sábila (*Aloe barbadensis* Miller) en México:

Parte I. La cadena de la sábila: características, potencial y restricciones

a. Diagnóstico de la cadena de sábila

Para finales de los 90's se producían cerca de 5 millones de toneladas de hoja de sábila anualmente en las 55, 740 ha establecidas en el mundo. De este volumen de producción, EUA consumía 1,800,000 toneladas que representaba el 36%. La demanda que se proyectó para los siguientes cinco años fue de 8,500,000 toneladas, para lo cual se requeriría un incremento del 70% más de superficie a plantar (López, 1999). Ante este panorama "favorable" para la producción de sábila, aparece México, por su cercanía a las plantas procesadoras norteamericanas y por las condiciones adecuadas para el cultivo. Así se convierte como el principal país productor y exportador de materias primas de sábila en el mundo. Sin embargo, la producción de hoja de sábila se conforma por conglomerados de productores que difieren sustancialmente en sus formas de estructurarse, operar y vincularse con el mercado. En el caso de México, existe un gran número de pequeños productores de hoja, que participan en un mercado oligopsónico que ofrece condiciones desventajosas en la negociación de sus productos. La producción de hoja de sábila se ha concentrado básicamente en dos estados: Tamaulipas y Yucatán, (produjeron el 94% del total). Durante el año 2000, sólo 6 estados de la república registraron superficies sembradas con sábila, en un total de 2,846 hectáreas. Los principales contribuyentes fueron Tamaulipas con 1,798 y Yucatán con 862 hectáreas, mientras que San Luis Potosí sembró 159 ha., Durango 13 ha., Quintana Roo 10 ha., y Zacatecas sólo 4 ha. En cuanto a niveles de producción nacional, durante el año 2000 fue de 48,694 toneladas. La participación porcentual estatal en la producción de sábila fue: Tamaulipas contribuyó con el 72.59% de la producción nacional, como el estado líder, seguido de Yucatán con 27.07%.

En el caso específico del estado de Yucatán, la cadena de valor de sábila está conformado por los siguientes eslabones: productores de hoja de sábila, distribuidos en 6 municipios. Proveedores de insumos, básicamente de promotores de crecimiento y enraizadores, ya que no se utilizan otros agroquímicos, ni fertilizante inorgánico. En ocasiones se aplica abono de carnero, esto con el afán de mantener una plantación en condiciones orgánicas aun sin contar con la certificación correspondiente.

El eslabón Industria 1 está conformado por las empresas mediana y pequeñas procesadoras de gel, las cuales cuentan con plantaciones propias y compran a los productores de los municipios cercanos alrededor. En el caso de la empresa mediana, esta cuenta con la certificación orgánica.

El eslabón Industria 2 está conformado por la industria cosmética, farmacéutica y alimenticia que elabora productos faciales, corporales, jabones, diabéticos, reductivos, spa, capilar, activos esencias alimentos y de bolsillo que utilizan como uno de sus ingredientes gel y jugo de sábila orgánico.

Además existen instancias gubernamentales de investigación y educativas que representan el eslabón Investigación y que de forma modesta aportan sus apoyos y conocimientos al fortalecimiento del sistema.

En el eslabón de productores, es importante que se tenga un padrón confiable de los mismos para así poder analizar la situación en la que se encuentran y con base en los datos recabados en campo proponer acciones para fomentar la producción y asegurar su comercialización. De acuerdo con la información recabada directamente en campo, el estado de Yucatán, es el único en que los productores están formalmente registrados, a través del Comité Estatal Sistema Producto Sábila de Yucatán A.C., el cual agrupa a los representantes de los diferentes eslabones que se reúnen una vez al mes para analizar las propuestas y establecer las rutas a seguir en la consolidación del SP sábila en el estado.

La hoja de sábila se dirige a la venta a compradores variados, quienes la utilizan en la elaboración de diferentes y variados productos. Los principales problemas son la sequía, la falta de adecuados sistemas de riego y la dificultad para comercializar el

producto, en parte debido a que no se destina al consumo inmediato o a la alimentación directamente.

Los municipios del centro del Estado de Yucatán, tiene el potencial para la producción de sábila, ya que más del 50% de los productores tienen sus plantaciones en la categoría de atendidas, sin embargo para el resto, el principal problema detectado fue la escasez de canales de comercialización, ya que al no existir un comprador seguro muchas de las plantaciones han dejado de existir o están en completo abandono, como es el caso de los municipios de Acanché y Cuzamá.

En el ámbito de las empresas procesadoras existe la empresa Aloe Vera ZACI, S.A. de C.V, localizada en Valladolid, Yucatán, que tiene más de 30 años en el ramo en sus inicios comenzó con un proceso artesanal de extracción de jugo, pero a partir del año 2006, modernizo su equipo e industrializo su proceso de extracción de jugo. La empresa cuenta con 225 hectáreas propias de las cuales se abastece principalmente y compra además a los pequeños productores de sábila, de los municipios cercanos.

b. Análisis técnico del sistema de producción

La producción de hoja de sábila tiene lugar cuando la plantación lleva alrededor de dieciocho meses de establecida, y dura entre ocho y diez años en producción. Los rendimientos de la planta se estabilizan en el tercer año de vida en el caso de temporal y a los dos en el caso de riego.

Aunque se recomienda hacer dos cortes cuando la plantación es de temporal, durante los meses de julio-agosto así como en noviembre-diciembre, en muchos casos esto depende de las condiciones climatológicas. En la generalidad se puede hacer un solo corte.

En el caso de riego esta situación se modifica, y gracias al cuidado de la plantación se pueden hacer hasta cuatro cortes al año (marzo, junio, agosto y noviembre), evitando épocas de heladas, siendo recomendable la cosecha de marzo a noviembre.

Cuadro 8. Comparativo Sistema productivo sábila

ACTIVIDAD	Sistema Yucatán ¹	Sistema INIFAP ²	Sistema CONAZA ³
Manejo del cultivo	Orgánico	Orgánico	Convencional
Selección y preparación del terreno		La preparación del terreno se debe iniciar tres o cuatro meses antes de la siembra. Esta consiste en la roza y tumba de la vegetación y limpiar el terreno de troncos y maderas gruesas, esta actividad se realiza en los meses de marzo a mayo antes de que inicie el temporal.	En plantaciones de temporal, la plantación se hace a raíz desnuda, preferentemente en trazo de tresbolillo; se coloca la planta en la cepa llenando ésta con tierra con materia orgánica mezclada con la propia del terreno.
Selección de vástagos		Para establecer una nueva plantación se recomienda utilizar vástagos, los que se pueden obtener de plantaciones comerciales ya establecidas o se pueden adquirir vástagos provenientes de vivero. Los vástagos seleccionados deben estar sanos, con una altura de 25 a 35 cm y que presenten aspecto vigoroso.	Los hijuelos de planta silvestres de sábila han venido usándose como material vegetativo de propagación, aunque su desarrollo no siempre es homogéneo, debido principalmente a que proviene de plantas de diferentes edades. Por tal razón, es más recomendable establecer lotes de propagación en viveros, ya sea mediante la reproducción por semilla, o bien como lote de desarrollo de hijuelos.
Época de plantación	Con base al inicio de la época de lluvias	El periodo de plantación en condiciones de temporal está determinado por el inicio del periodo de lluvias. Se sugiere realizar el trasplante de junio a julio ya que los vástagos requieren de un periodo de enraizamiento, arraigue y recuperación después del trasplante antes de que termine la época de lluvias.	La época más propicia para la plantación de sábila de temporal es antes de la temporada de lluvias y después del periodo de heladas.
Sistema de plantación		El patrón de plantación debe ser a doble hilera con distanciamiento de 1.30 m entre doble hilera, 0.75 m entre hilera sencilla y 0.60 m de separación entre plantas de la misma hilera. Con este ordenamiento se tendrá una densidad de población de 16,330	En temporal y terrenos con pendiente, el distanciamiento será de 2 m entre planta e hileras, si el terreno es plano o con pendiente muy ligera, la distancia entre plantas se puede reducir a 1m

		plantas por hectárea	En riego la distancia entre plantas deberá de ser de 0.8 m para permitir las maniobras de la cosecha; cada 16 surcos se traza un camino de 2.5 m de ancho como corredor, para facilitar el manejo de la plantación.
Plantación	Se hacen pocetas	Se recomienda hacer una poceta de 20 cm de profundidad y 20 cm de ancho. La siembra se realiza colocando el vástago en la poceta y se tapa la raíz hasta la base de las hojas.	La plantación se hace a raíz desnuda, preferentemente en trazo de tresbolillo; se coloca la planta en la cepa llenando ésta con tierra con materia orgánica mezclada con la propia del terreno.
Eliminación de vástagos		Los vástagos se deben eliminar para no afectar el crecimiento de la planta madre, evitando la competencia por agua, luz y nutrientes. La eliminación se hace manualmente sujetando el vástago de la base cerca de la unión con la planta madre, se jala procurando extraer la mayor parte de la raíz para no permitir el rebrote, esta actividad se realiza aproximadamente a los cuatro meses de establecido el cultivo, posteriormente se eliminan cada vez que se realicen las labores de deshierbe.	
Despunte		Consiste en eliminar la inflorescencia, para que la planta tenga mejor crecimiento.	
Abonado	Abonos de manera ocasional, si el productor usa carneros para el deshierbe	Entre los abonos se incluyen estiércoles, compostas, vermicompostas, micorrizas, ácidos húmicos y fúlvicos entre otros. Para estiércol, en forma general se recomienda aplicar 4.1 ton/ha. La primera aplicación se realiza en las pocetas, aplicando 250 g en cada una, repitiendo la aplicación cada seis meses durante el tiempo de vida de la plantación.	
Control de enfermedades	No se realiza		
Control de plagas	No aplica	La principal plaga es la tuza, la cual daña es sistema radicular. El control es por medio de trampas manuales	

		que permite el atrapado físico del animal.	
Densidad de siembra (plantas por ha)	10,000	N/A	En temporal 2,500 en terrenos con pendiente, 5,000 en terrenos planos En riego, la densidad en estas plantaciones va de 10, 000 a 12, 000 por ha.
Rendimiento	Hojas/planta/ha	igual	
Cosecha	Agosto	La cosecha se inicia a los 18 meses de establecida la plantación, con rendimientos que varían entre 99 y 125 t.ha ⁻¹ . Las hojas a cosechar, deben tener una longitud de 40 a 60 cm, con un peso aproximado de 450 g	La cosecha en plantaciones de temporal se inicia el segundo o tercer año después de establecida la plantación, se lleva a cabo en los meses de noviembre-diciembre, o bien durante la primavera y verano si se van aprovechar crecimientos del año anterior. En condiciones de temporal se obtiene solamente un corte y en años con lluvias favorables hasta dos cortes anuales La cosecha se inicia de un año a dos después del establecimiento, dependiendo del tamaño del hijuelo que se haya establecido. En este tipo de plantaciones de sábila se llegan a efectuar de 4 a 6 cortes distribuidos en los 12 meses del año Las hojas con un peso promedio de 375 g
Contrata mano de obra	No	Se sugiere	

¹ Encuestas de productores 2013-2014

² Cabrera, *et al*, 2013.

³ CONAZA, 1994

c. Identificación de actores y productos de la cadena

Para identificar los actores y productos de la cadena se hizo una revisión documental para determinar cuáles son los actores de la cadena, tanto en el proceso productivo y de procesamiento de la sábila. (Figura 17).

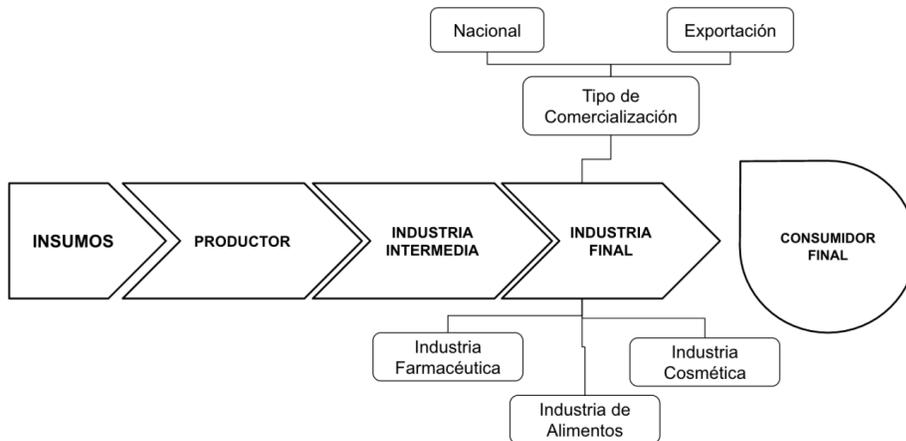


Figura 17. Principales actores de la cadena. Fuente: Elaboración propia

Bajo el enfoque de cadena, y con base a la información obtenida en las visitas de campo y entrevistas y encuestas se reordenaron los actores y elementos, haciendo énfasis en la relación agricultura -industria primeros eslabones de la cadena, quedando tal y como se observa en la siguiente figura (Figura 18)

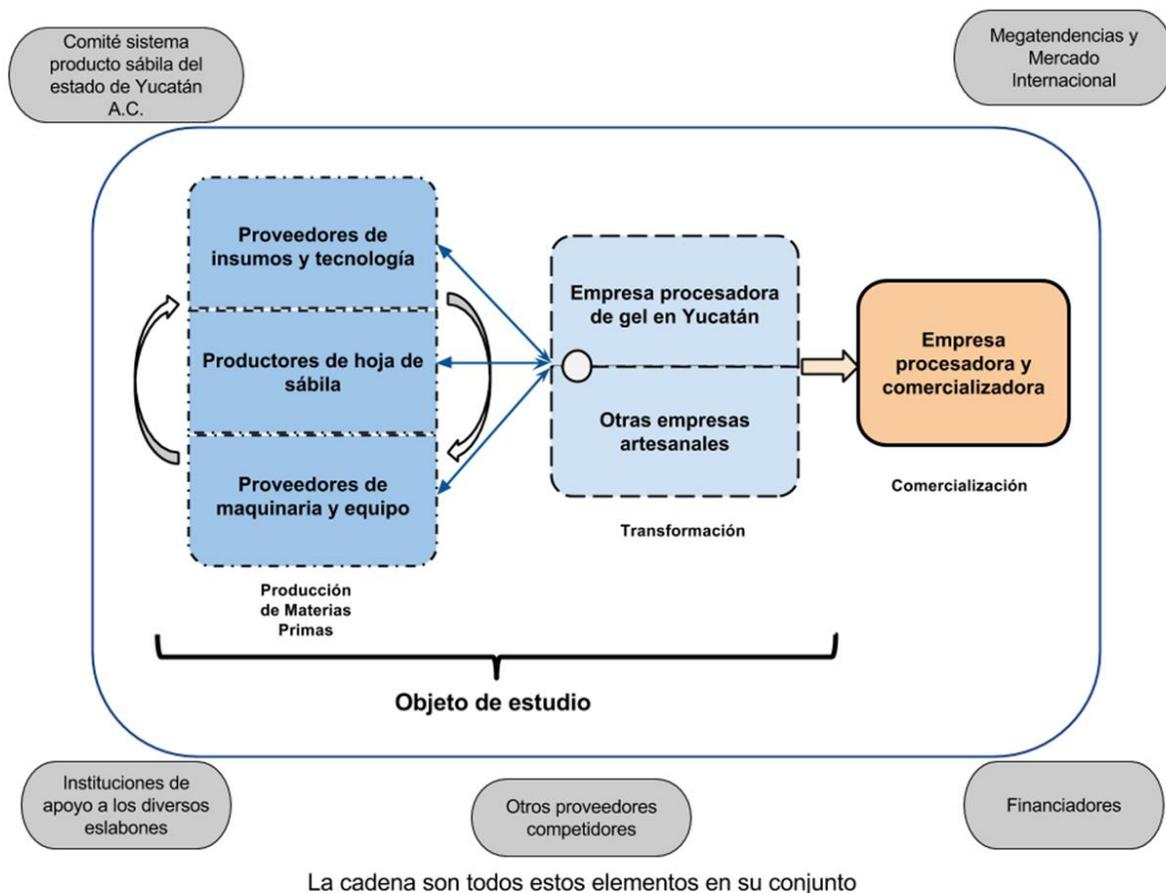


Figura 18. Elementos de la cadena enfoque agricultura-industria. Fuente: Elaboración Propia

1. Proveedores de equipos e insumos

En el caso en particular se trata de empresas que ofrecen enraizadores o estimuladores del crecimiento ya que el cultivo de la sábila se maneja en forma orgánica.

2. Productores: Producción de hoja

Con base en el Plan Rector del sistema producto sábila (2012), para el año 2000, se tenía en el estado de Yucatán una organización de productores denominada Agroindustria Sabilera de Yucatán ARIC, que, de acuerdo a quien fue su representante, aglutinaba a cerca de 2,500 productores con una superficie de 340 ha.

Además de las organizaciones sociales de primer y segundo nivel, existen empresas particulares: dos sociedades anónimas y una sociedad de responsabilidad limitada. A

las primeras corresponde Laboratorio Agroindustrial Aloe Vera Zací S.A. de C.V., que se localiza en la ciudad de Valladolid, y Ecological Maya Products S.A. de C.V. ubicada en la población de Oxkutzcab, ambas cuentan con plantaciones de sábila y procesadora que les permite comercializar jugo y filete de sábila, respectivamente; la Sociedad Agroindustrias Britner S. de R.L. opera en la localidad de Samahil, cuenta además de sábila con otros cultivos intercalados como el neem y el nopal. Otras empresas, dedicadas a la producción y/o procesamiento de la sábila son: Mayacab y Agroproductos Hunucmá.

Para el año 2000, en Yucatán, en conjunto, las organizaciones Sabileros del Mayab ARIC, la Unión de Sabileros de Yucatán S.P.R. de R.L., Agroindustrias Britner S. de R.L., Laboratorio Agroindustrial Aloe Vera Zací S.A. de C.V. y Ecological Maya Products S.A. de C.V., integraban un directorio de 231 productores legalmente constituidos en sociedades de producción, aproximadamente el 19.52% de los 1,183 sabileros, con una superficie de 375 hectáreas de sábila, correspondiendo el 37.02% de las 1012.73 hectáreas que se han ubicado en el estado.(CSPS, 2012).

Los restantes 952 productores de sábila (80.48 %), con 637.73 hectáreas del total estatal (62.98 %), aun cuando en su mayoría forman parte de unidades agroindustriales de la mujer o de sociedades de producción rural, no se encuentran integrados en ninguna de estas sociedades o en otras organizaciones de segundo nivel, y su problemática de producción, y sobre todo de venta de hojas, es más compleja. (CSPS, 2012).

1. Procesadores de Gel de Sábila.

En virtud de que la sábila debe de ser procesada y obtener en primera instancia el gel de sábila, para poder realizar su consumo ya sea como ingrediente para la industria farmacéutica y cosmética además de la alimenticia. Y los productores del país dependen de la demanda que les ofrece la industria procesadora local, es necesario desarrollar otros tipos de mercado que pueden ser de ellos mismos o similares respecto a la fabricación de productos artesanales derivados de la sábila. Asimismo se tiene la necesidad de crear fuentes de empleo rural e ingresos, mediante el proceso artesanal de la hoja de sábila para elaborar diferentes productos y venderlos en nichos de mercado locales.

La transformación de la cosecha de hoja de sábila en gel un insumo de la industria cosmética y farmacéutica, o en jugo de sábila insumo para la industria alimenticia y finalmente en productos como cremas, champús y diversos cosméticos o en suplementos alimenticios y medicamentos o en bebidas no carbonatadas; implica diferentes etapas de procesamiento que en ocasiones se realizan en países diferentes, con la utilización de tecnologías sofisticadas.

Para el caso de México, se tiene la producción primaria de hoja de sábila, que una vez cosechada se transporta a la industria procesadora de gel a nivel regional, donde se obtendrá en su primera fase de su procesamiento, el gel de sábila, el cual se distribuirá por mayoreo a las empresas procesadoras (segunda fase), en productos finales de consumo.

Las empresas procesadoras de gel producen diferentes derivados (Pedroza y Gómez, 2008):

- a) Obtención de jugo de la hoja entera; este es un proceso sencillo, básicamente producto de consumo local o regional, debido a que por el prensado de la hoja se obtiene jugo con mezcla de acibar, el concentrado de jugo se usa como base para bebidas no carbonatadas y algunos otros productos como yogurs.

- b) Obtención de jugo concentrado a partir de filete; en este proceso se corta y se despunta la hoja para posteriormente obtener el filete de gel. Después se pasa a un evaporador para su concentración. Debido a que el jugo ser apto para su consumo humano, es necesario pasar el jugo a un proceso de pasteurización previo a su envasado.
- c) Obtención de gel comercial a partir de filete; en otras ocasiones, el gel en filete se procesa para comercializarse como insumo para la elaboración de diferentes productos (jugo o polvo). Las fases de proceso son molienda y homogeneización de gel para posteriormente envasarlo en tanques de plástico.
- d) Obtención de polvo de sábila; esta es la presentación más comercial en el mercado. El polvo se denomina como 200x, cuando proviene de filete de sábila y 100x cuando es de hoja de sábila entera. Las primeras fases hasta la obtención de jugo son similares a los productos anteriores. A partir del jugo se tiene que realizar el deshidratado del mismo a altas temperaturas, o mediante liofilización, que es un proceso de deshidratado al vacío a bajas temperaturas.
- e) Utilización de residuos industriales de la hoja de sábila; como subproducto del procesamiento se obtiene el bagazo de la hoja, que es la fibra y residuos de la cutícula, después del proceso de la obtención de gel.

2. Procesadores: Alimenticios, Farmacéuticos, Cosméticos

Para inicios de la década del 2000, se reporto una demanda insatisfecha de subproductos de hoja de sábila en el mercado. En México se tuvo una producción de 5 millones de ton, la superficie sembrada fue de 55,740 ha. Y ese año se tenía una demanda proyectada de 8.5 millones de toneladas. Lo que implicaría ampliar en un 70% la superficie actual en el país. Además se tiene la cercanía con los EEUU, quien es el principal consumidor a nivel internacional y el cual mantiene un mercado monopolizado por los oligopolios, que están principalmente en ese país (López, J. 1999)

Por otra parte, se tiene carencia de conocimiento técnico en el proceso de industrialización de los productos de sábila para darle un valor agregado y poco conocimiento sobre la cadena comercial y de mercado para darle un valor agregado a los productos procesados, como los cosméticos.

El incremento en el uso de gel de sábila para la elaboración de bebidas y productos cosméticos ha provocado un aumento en los precios a nivel internacional ya que la producción mundial no es suficiente para satisfacer la creciente demanda de este producto.

Se han establecido importantes plantaciones de sábila tecnificadas en Costa Rica, República Dominicana y México, en donde se utilizan modernas técnicas de cultivo para la obtención de gel en diferentes presentaciones. El gel tiene amplias aplicaciones en las industrias cosmética, médica, farmacéutica y agroalimentaria (Piña-Zambrano y Chirino, 2008).

De acuerdo con el Consejo Internacional de la sábila (IASC) por sus siglas en inglés, organismo que nació a principios de los años ochenta y creado por las procesadoras estadounidenses para proteger el mercado de las falsificaciones y de la mala calidad, se tiene que la mayoría de los agroindustriales del país están asociados al IASC y cuentan con su certificación para los subproductos que manufacturan; y expresa que México sería competitivo en el mercado internacional, al crearse empresas procesadoras y comercializadoras de sábila, pero es necesario que tengan la capacidad de fabricar los concentrados que demanda el mercado y que cumplan con estrictos estándares de calidad e higiene (IASC, 2013).

El Consejo Internacional de la sábila, IASC por sus siglas en inglés, organización no gubernamental, está dedicada a atender las necesidades de la industria de áloe mundialmente, dentro de sus miembros se encuentran: cultivadores de áloe, procesadores, fabricantes productos terminados, compañías comercializadoras, compañías de seguros, proveedores de equipo, organizaciones de ventas, médicos, científicos e investigadores.

El vínculo entre este grupo diverso de individuos y IASC es el interés de promover el áloe vera y su uso en productos de cuidado de piel, bebidas, farmacéuticos, y una gran variedad de otros productos. La organización sirve como enlace y fuente de información para la investigación, desarrollo y promoción de áloe vera y los productos asociados. Cada miembro asociado o suscriptor, tiene acceso a una gran variedad de información, cuenta con apoyo, y programas de certificación (IASC, 2013).

Actualmente la Sábila se ha convertido en una industria importante; algunas empresas que la procesan elaboran productos como cremas, champús, enjuagues, lociones y bronceadores, etc. El gel de sábila, se usa fundamentalmente en la industria medicinal y cosmetológica.

5. Consumidores: Comercialización de productos elaborados

La demanda de productos de sábila puede apreciarse en aumento, debido a que se utiliza en diferentes productos de la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica. Sin embargo, no se cuenta con suficientes antecedentes sobre estudios de segmentación para este tipo de mercados y productos.

En ocasiones, algunos de los productos derivados de la sábila se pueden obtener en las tiendas naturistas y farmacias. Un canal utilizado para mercadear los productos propios de la sábila son los estantes de supermercados y perfumerías. El símbolo inconfundible de esta planta cada vez está más presente en artículos cosméticos, como champús, acondicionadores, cremas faciales, bloqueadores solares, papel de baño, pañales y tintes para cabello.

Asimismo se tienen dos polos en el mercado de productos derivados de la sábila, por un lado están aquellos que ofrecen los grandes corporativos y por el otro las pequeñas empresas artesanales que ofrecen productos genuinos en menor escala.

6. Instituciones de apoyo

En la región se cuenta con la participación del Centro de Investigación Regional del Sureste (CIRSE) del INIFAP, en Mocochoá. Este centro cuenta con una estructura operativa constituida por tres Campos y cinco Sitios Experimentales. Los campos experimentales se ubican en cada una de las entidades federativas que componen el CIRSE, con dos sitios experimentales para los estados de Yucatán (Uxmal y Tizimín), Campeche (Chiná y El Tormento) y uno en el estado de Quintana Roo (San Felipe Bacalar). La sede de la Dirección Regional está en la ciudad de Mérida, Yucatán. Específicamente para el caso de sábila se cuenta con la participación de investigadores del Campo Experimental Mocochoá, el cual se ubica en el kilómetro 25 de la antigua carretera Mérida–Motul en el municipio de Mocochoá.

La Fundación Produce Yucatán A.C., en el documento Agenda de Innovación Tecnológica para el estado de Yucatán 2011, menciona los proyectos de investigación propuestos para el ejercicio 2011, sobre el cultivo de sábila y derivados.

Cuadro 9 Proyectos de Investigación de sábila

PROYECTO	PRODUCTO	DURACION (MESES)	MONTO
Optimización de las condiciones de cultivo para la producción de etanol a partir de residuos sólidos de sábila	Documento técnico Manual	24	300,000.00
Estudio estratégico y de mercado del sistema producto sábila	Documento técnico	12	250,000.00
Generación de tecnología para el secado de filetes de sábila por deshidratación osmótica	Documento técnico Manual	24	300,000.00
Generación de tecnología para la conservación poscosecha de las pencas de sábila	Documento técnico Manual	24	230,000.00
Generación de tecnología para la obtención de nuevos productos a partir de la sábila.	Manual	24	300,000.00
Conservación de cristales de gel de sábila mediante fermentación láctica	Documento técnico Manual	24	300,000.00

Estudio de factibilidad agronómica del cultivo de sábila de la especie ferox (Aloe ferox) en el estado de Yucatán	Documento técnico	36	400,000.00
---	-------------------	----	------------

Fuente: Fundación Produce, 2011

Otra institución de investigación es el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), en el cual se han desarrollado algunos proyectos para investigar algunas de las propiedades de la sábila.

Del ámbito educativo participa el Instituto Tecnológico de Mérida, de la SEP, desarrollando proyectos sobre la utilización de residuos de obtención de sábila para la producción de biocombustibles.

Y finalmente la Universidad Autónoma Chapingo, a partir de que la autora del presente trabajo se presento con los miembros del Sistema Producto sábila de Yucatán A.C. y expuso el alcance de esta investigación.

En el ámbito Financiero, se cuenta con la participación de las oficinas de FIRA Banco de México, de la Dirección Regional Sureste y de las agencias de Mérida y Valladolid.

La SAGARPA a través de la Delegación Yucatán y de los Cader's que la conforman apoya a los productores sirviendo como ventanilla para trámite de proyectos, además de brindar orientación y asesoría en el ámbito agrícola.

La Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER) del estado de Yucatán, apoya a través de la difusión de diferentes programas de apoyo al campo.

Para el caso específico de Yucatán, con base en las encuestas realizadas se establecieron las relaciones entre los diferentes actores, tal y como se observa en la siguiente figura (Figura 19)

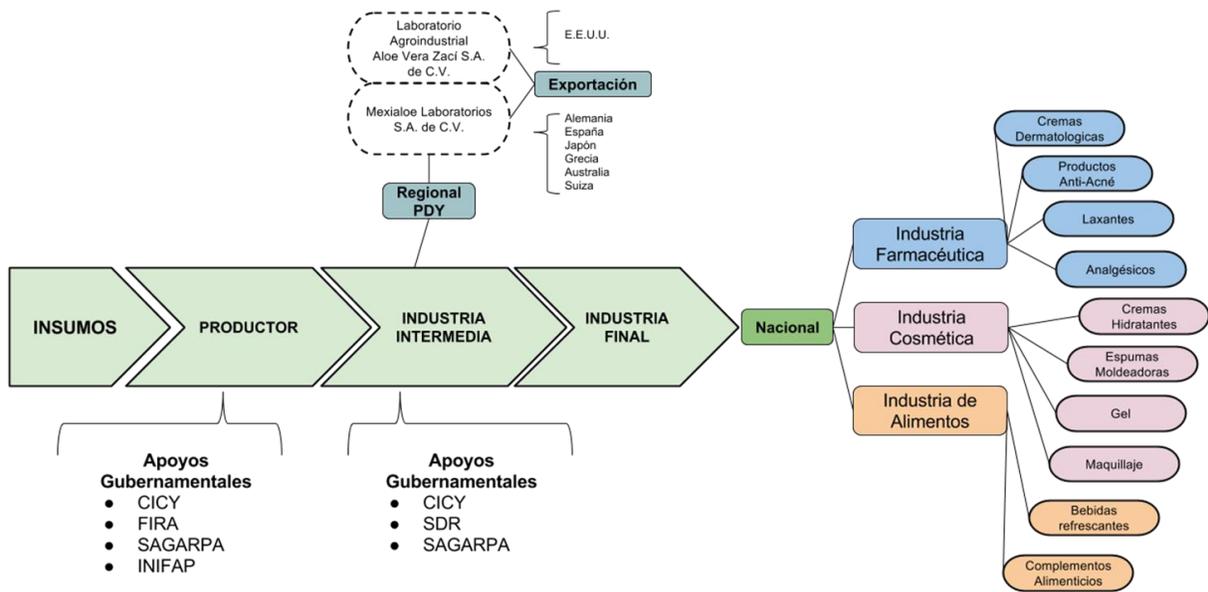


Figura 19. Relaciones entre los actores de la cadena

Fuente: Elaboración propia con base el trabajo de campo (2013-2014)

4.3. La Articulación Agricultura-Industria (A-I) de la sábila en el sureste mexicano

Para la presente investigación se definió al conjunto de relaciones que se establecen entre la agricultura y la agroindustria como la articulación que existe entre ellas.

A continuación se analiza la relación agricultura industria de los eslabones de del cultivo y procesamiento de sábila en el sureste de México, a través de identificar los actores y las relaciones que más favorecen la articulación entre la agricultura y la industria en el cultivo de la sábila, para determinar las causas que han retrasado o propiciado su desarrollo en esta región del país y en su caso plantear estrategias que permitan su consolidación.

Primeramente, con base en la información documental recabada y las visitas de campo realizadas así como la consulta del Plan Rector se realizó un análisis de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades (FODA), para identificar la problemática del

sistema productivo sábila en el estado de Yucatán. A continuación se presentan los resultados del diagnóstico obtenidos a través del análisis FODA.

Cuadro 10 Análisis FODA del cultivo de la sábila

FORTALEZAS	
	Características organolépticas de la sábila yucateca (olor, sabor, textura) debidas a las características específicas de la zona.
	Antecedentes en la exportación de sábila.
	Importancia de la sábila como un cultivo orgánico y no tradicional.
	Producto posicionado en el mercado internacional.
	Yucatán, 2° productor a nivel nacional.
	La sábila es considerada en el documento de Agenda de Innovación Yucatán 2011.
	Las empresas compradoras de hoja de sábila cuentan con certificaciones.
	Ubicación geográfica privilegiada.
	Está establecido el sistema producto sábila A.C. a nivel del estado.
	Diferentes empresas de la industria cosmética y farmacéutica demandan el gel y jugo de sábila.

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo (2013-2014)

OPORTUNIDADES	
	Diversificación de productos producidos a partir de sábila.
	Aumento en el mercado mundial del consumo de productos naturales y por tanto su demanda.
	Mercados no explotados.
	Desarrollo de la agroindustria.
	Desarrollo de proveedores.

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo (2013-2014)

DEBILIDADES	
	Edad de los productores.
	Falta de cultura empresarial en los productores primarios.
	El nivel de tecnificación del sector productivo.
	Falta de conocimiento del productor en el manejo de enfermedades y malezas.
	Transferencia de tecnología insuficiente.
	Bajo nivel escolar de los productores.
	Falta de financiamiento para la actividad.
	Falta de infraestructura para la producción, la industria y para realizar investigación.

	Falta de compradores y de conocimiento del mercado.
	Falta de capacitación, asesoría técnica e investigación.
	Falta de paquetes tecnológicos.
	Falta de certificación.
	Falta de vinculación entre los eslabones del sistema producto.
	Falta de difusión y promoción de los productos de sábila.

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo (2013-2014)

AMENAZAS	
	Factores medioambientales y climatológicos adversos.
	Cambio en el patrón de cultivos.
	Enfermedades y plagas.
	Falta de paquetes tecnológicos.
	Variaciones en la oferta y demanda internacional.
	Cierre de mercados por incumplimiento de normas internacionales de sábila.

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo (2013-2014)

Con base en la información obtenida en el trabajo realizado en campo durante los años 2013 y 2014 a través de las encuestas y entrevistas realizadas y la participación en las reuniones de los miembros del Sistema producto Sábila de Yucatán A.C. y utilizando la metodología de marco lógico se planteó el siguiente árbol de problemas:

ÁRBOL DE PROBLEMAS



Figura 20. Árbol de problemas

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo (2013-2014)

Y se planteó el siguiente árbol de objetivos/soluciones:

ÁRBOL DE OBJETIVOS/SOLUCIONES



Figura. 21. Árbol de objetivos/soluciones

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo (2013-2014)

Cabe resaltar que esta es la primera aproximación para encontrar las soluciones más viables desde el punto de vista técnico a la articulación de la cadena sábila, sin embargo se debe considerar el entorno de los productores, los apoyos con lo que cuentan y el compromiso de las instituciones gubernamentales.

4.3.1. La evolución de la industria procesadora de sábila en México y en el mundo

La producción de sábila se ha incrementado en las últimas décadas, principalmente por el incremento de la superficie cultivada de sábila bajo condiciones de riego explicado por la presencia de la industria procesadora de gel en los dos principales estados productores de sábila en el país, lo que ha propiciado el establecimiento de plantaciones de riego propias de las empresas y el establecimiento de pequeños productores que complementan la proveeduría de ellas.

En el país a partir de los 90's destacan los estados de Tamaulipas y Yucatán y en ambos, inicialmente en ellos sobresale la superficie de temporal con respecto a la de riego, en la actualidad la relación es a la inversa, la superficie de riego es mayor que la producción de sábila de temporal; la presencia de industrias procesadoras de gel en estos estados estimula la demanda de hoja.

Las grandes compañías procesadoras intervienen en la producción, abarcando actividades primarias, comprando o rentando tierras para la producción de materia prima, brindando apoyos en asistencia técnica, así como en el establecimiento y control de los procesos de operación; lo que determina con claridad que en México la sábila forma parte de un proceso productivo lineal e intensivo de explotación de las tierras dedicadas al cultivo, pero controladas por las procesadoras a través de sus contratos de compra-venta de gel y derivados (CSPS, 2012).

Por otra parte, a pesar de que la sábila está concebida como un cultivo apto para zonas áridas y semiáridas, responde positivamente al riego y presenta una ventaja por el mayor número de cortes que se pueden realizar por año. En las zonas de riego por el aumento de cortes de hoja y la aplicación de paquetes tecnológicos, se puede aumentar la producción, en comparación al sistema de producción de sábila de

temporal ya que en estas condiciones se puede hacer solo un corte al año. Pedroza y Gómez, 2006 mencionan que se tendría que considerar un posible efecto de menor calidad en los subproductos como: gel, polvo o jugo, por la menor producción de sólidos totales que se ha identificado cuando la planta crece en condiciones favorables de humedad y otros factores relacionados al estrés en zonas áridas

El estado de Tamaulipas principal productor del país, ha mantenido una tendencia creciente en las últimas décadas de sábila tanto en riego como en temporal. De igual forma, es el estado con mayor presencia de plantas procesadoras, 7 con base en las fuentes consultadas, aunado a la cercanía con los EE.UU., el principal consumidor de derivados de sábila en América.

El estado de Yucatán es el segundo productor de sábila en México, con la presencia de 5 industrias procesadoras, presentó en un inicio un crecimiento en cuanto a su superficie sembrada y producción, sin embargo al cabo de los últimos años está decreciendo debido a que una de las empresas más importantes del Estado, cambió de ubicación y ahora sus principales plantaciones se encuentran en el Estado de Campeche. La empresa MEXI ALOE LABS cuenta con aproximadamente 650 hectáreas abarcando los tres sectores de la industria: alimenticia con algunos suplementos alimenticios, bebidas deportivas, dietéticas, energizantes, galletas, salchichas, sopas, yoghurt, gelatinas; cosmética como cremas para la piel y manos, shampoos y acondicionadores de cabello, lociones capilares, lociones para después de afeitarse, mascarillas faciales, lápiz labial, jabones de tocador, desodorantes corporales, geles de cabello; y la de los medicamentos tales como cremas curativas, lociones bronceadoras, productos anti-acné, pastas dentales, enjuagues bucales, pomadas y medicamentos tópicos. Sin embargo, cada ciclo de producción está buscando a productores individuales para comprarles hoja de sábila en el sureste e incluso en otros estados, debido a que tiene un mercado seguro al ser proveedor de gel a diferentes empresas (http://www.mexialoelabs.com/Resumen_Ejecutivo.html)

En virtud de que la sábila debe de ser procesada y obtener en primera instancia el gel de sábila, para poder realizar su consumo ya sea como ingrediente para la industria

farmacéutica y cosmética además de la alimenticia. Y los productores del país dependen de la demanda que les ofrece la industria procesadora local, es necesario desarrollar otros tipos de mercado que pueden ser de ellos mismos o similares respecto a la fabricación de productos artesanales derivados de la sábila.

Asimismo se tiene la necesidad de crear fuentes de empleo rural e ingresos, mediante el proceso artesanal de la hoja de sábila para elaborar diferentes productos y venderlos en nichos de mercado locales

Por otra parte, se tiene carencia de conocimiento técnico en el proceso de industrialización de los productos de sábila para darle un valor agregado y poco conocimiento sobre la cadena comercial y de mercado para darle un valor agregado a los productos procesados, como los cosméticos.

El incremento en el uso de gel de sábila para la elaboración de bebidas y productos cosméticos ha provocado un aumento en los precios a nivel internacional ya que la producción mundial no es suficiente para satisfacer la creciente demanda de este producto.

Se han establecido importantes plantaciones de sábila tecnificadas en Costa Rica, República Dominicana y México, en donde se utilizan modernas técnicas de cultivo para la obtención de gel en diferentes presentaciones. El gel tiene amplias aplicaciones en las industrias cosmética, médica, farmacéutica y agroalimentaria (Piña-Zambrano y Chirino, 2008).

Actualmente la Sábila se ha convertido en una industria importante; algunas empresas que la procesan elaboran productos como cremas, champús, enjuagues, lociones y bronceadores, etc. El gel de sábila, se usa fundamentalmente en la industria medicinal y cosmetológica. El aloe es un ingrediente importante en muchos productos de belleza, penetra en las tres capas de la piel: epidermis, la dermis y la hipodermis.

La demanda de productos de sábila puede apreciarse en aumento, debido a que se utiliza en diferentes productos de la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica. Sin

embargo, no se cuenta con suficientes antecedentes sobre estudios de segmentación para este tipo de mercados y productos.

En ocasiones, algunos de los productos derivados de la sábila se pueden obtener en las tiendas naturistas y farmacias. Un canal utilizado para mercadear los productos propios de la sábila son los estantes de supermercados y perfumerías. El símbolo inconfundible de esta planta cada vez está más presente en artículos cosméticos, como champús, acondicionadores, cremas faciales, bloqueadores solares, papel de baño, pañales y tintes para cabello.

En la siguiente figura (Figura19) se observa de forma cronológica la evolución de las empresas procesadoras en el Continente Americano:

Evolución del cultivo y procesamiento de la sábila

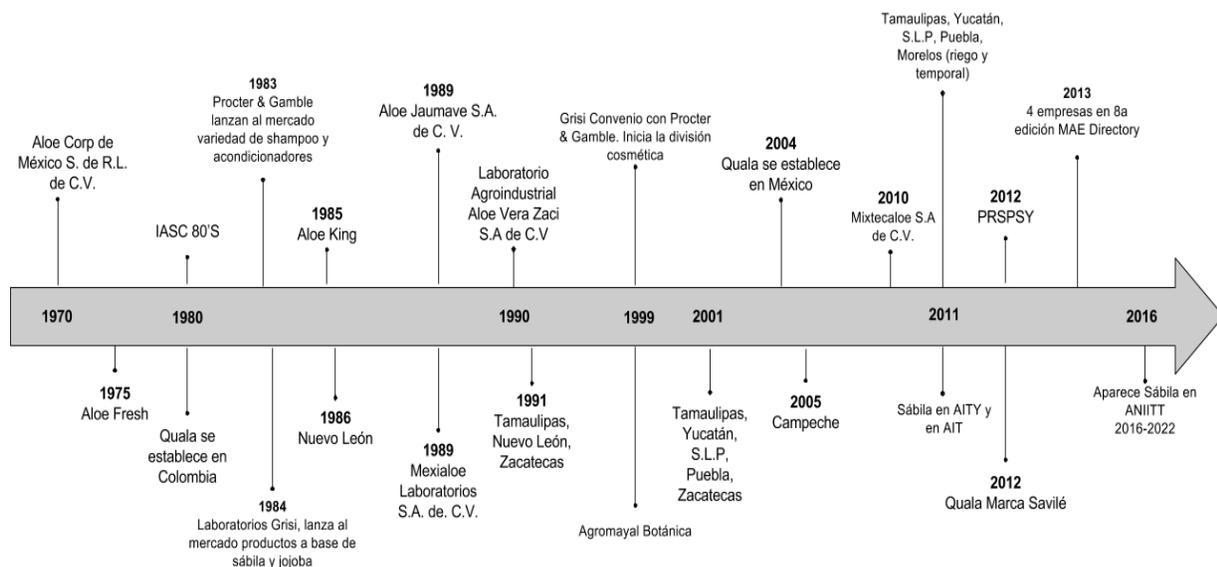


Figura 22. Evolución del cultivo y procesamiento de sábila en el continente americano y México

Fuente: Elaboración Propia.

En esta línea del tiempo se puede observar que en la década de los 70's se establecieron empresas procesadoras de sábila y sus derivados, en diferentes países.

En 1980, en los EE.UU. estableció el International Aloe Science Council, con la finalidad de certificar procesos, productos y empresas procesadoras de sábila y derivados. En 1983-1984 empresas cosméticas americanas y mexicanas lanzan al mercado productos de belleza y aseo personal con sábila como ingrediente. A partir de 1986 en el SIAP, aparecen estadísticas de producción de sábila en el estado de Nuevo León, la cual no prospero, y a partir de 1991 se tiene información estadística de Tamaulipas a partir de 1992 del estado de Yucatán, entidades que sobresalen como estados productores en riego y temporal-

En 1989 se establece en el estado de Tamaulipas una industria procesadora en el municipio de Jaumave, el cual es el primer municipio productor en el estado. Y en 1990 se establece una industria procesadora en el municipio de Valladolid Yucatán, y que es en la actualidad una de las dos opciones de compra de los productores de ese estado.

En el año 2004, un grupo empresarial de Colombia se establece en México y ocho más tarde lanza con una fuerte campaña publicitaria un shampoo que promueve el uso de la sábila, marca "Savile".

En el año 2005, se establece una industria procesadora en Campeche, que actualmente es la segunda opción de compra de los productores del estado de Yucatán, y que por su presencia a partir del año 2012 se tiene información estadística en ese estado.

En el año 2010, se establece una de las primeras industrias procesadoras de sábila en el estado de Puebla.

En el año 2011, en las agendas de innovación de los estados de Tamaulipas y Yucatán respectivamente, se coloca a la sábila como un cultivo de interés.

En el año 2012, se publica el plan rector del sistema producto sábila del estado de Yucatán.

En el año 2013, aparecen 4 empresas agroexportadoras de productos de sábila en el Directorio de Empresas Agroexportadoras Mexicanas editado por...

Y a partir del año 2016, aparece el cultivo de la sábila en la Agenda Nacional de Investigación e Innovación y Transferencia de Tecnología: Agrícola 2016-2022, publicada por el SNITT y la SAGARPA. En la que se establecen los usos como jugo para la preparación de bebidas refrescantes y saludables. En la industria de los cosméticos, en la elaboración de cremas faciales, champú tonificante, jabones, lociones para la piel, filtros solares y otros. Y en el área agronómica, el jugo de sábila se ha usado experimentalmente como repelente e insecticida.

Asimismo se establecen las líneas de investigación y proyectos que se requieren tanto en las áreas de Producción, Comercialización y Transformación o Agroindustria

Empresas en México

México es el principal país productor y exportador de materias primas de sábila en el mundo, (Cuadro 11).

En México, la producción de sábila en forma comercial, es de la década de los 80's, ya que las estadísticas oficiales disponibles de superficie sembrada, se inician en el año de 1986 con 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 (Medel y Ortiz, 2006). Actualmente la producción de hoja de sábila se concentra en dos estados: Tamaulipas y Yucatán, bajo condiciones de riego y temporal.

En los dos principales estados productores en un principio, la mayoría de la sábila se plantaba en áreas sembradas de temporal y el producto se vendía solamente una vez al año, por lo que fue difícil mantener una relación de compra-venta bajo contrato entre este tipo de productores y las empresas procesadoras de la región. Por otra parte, también se desarrollaron plantaciones de riego, las cuales encontraron una relación muy cercana con las plantas procesadoras, a las que les surten la materia prima. Además es una práctica común que él, o los socios, de las empresas 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 permitirles planear en una forma optimizada la producción a procesar. Esta planeación, no abarca normalmente a las tierras de temporal, donde la producción en épocas de cosecha, no

puede ser absorbida en su totalidad por la capacidad instalada de las procesadoras cuando se llegan los meses de producción, mientras que en los meses en que la producción declina y existe demanda de sábila, se recurre a la compra de materia prima de otras zonas o estados que tengan disponibilidad en sus plantaciones (Medel y Ortiz, 2006).

Cuadro 11. Empresas productoras de derivados y productos finales de sábila en México y en el mundo (2012)

Lugar	Número de empresas
Tamaulipas, México	9
Yucatán, México	2
Otros estados en México	9
Estados Unidos	11
Otros países	11

Fuente: Elaboración propia con datos de Álvarez, M. G, Rodríguez, R. G., y Flores, M.A. Efectos de la Certificación sobre la Competitividad de la Industria de la Sábila en México. Revista Mexicana de Agronegocios. Quinta Época. Año XVI. Volumen 30. Enero-junio del 2012.

En el cuadro 12. Se muestran algunas de las empresas procesadoras en México.

Cuadro 12. Empresas procesadoras de sábila orgánica en México (2005)

Estado	Número de Empresas	Productos que manejan
Baja California	1	Garbanzo, cártamo negro, fríjol, tomate cherry, sábila y calabaza
Campeche	2	Sábila
Hidalgo	1	Maguey, nopal, xoconostle, sábila y lechuguilla
Jalisco	2	Sábila, hortalizas, maíz y calabaza
Puebla	1	Sábila
San Luis Potosí	2	Sábila, maguey, nopal de recolección
Tamaulipas	5	Sábila (materia prima y procesada), nogal
Yucatán	5	Neem, sábila, miel y derivados

Fuente: Elaboración propia con datos de Directorio General de Productores Orgánicos por estado y por producto, Gómez Cruz M.A. et al, CIESTAAM, PIAI, CONACYT, SAGARPA, 2005.132pp.

Por otra parte se tienen a compradores de derivados de sábila a nivel nacional:

Cuadro 13. Compradores de derivados de sábila

Nombre de la Empresa	Ubicación	Producto	Marca
Alberto Culver de	Naucalpan, Edo. de México	Shampoo	Alberto, Vo5 y Get

México			Set
Bertini	Naucalpan, Edo. de México	Shampoo	Faberge Faberpel
Colgate Palmolive	Ciudad de México		Caprice
Grisi Hermanos	Ciudad de México	Shampoo Aloe Vera	Grisi
Ignacio Longares	Toluca, Edo. de México		Longares
Compañía distribuidora del centro	Ciudad de México	Shampoo	Vanart
Artículos Haz	Córdoba, Veracruz		Shamar
Laboratorios Cosmética	Ciudad de México		Sophistic
Arcy Mex	Ramos Arizpe, Coahuila		D'Arcy
Productos de Cosméticos	Ciudad de México		Wellapon
Abastecedora de Productos Naturales	Mérida, Yucatán		Pronat
Aloe Vera Zaci	Valladolid, Yucatán	Shampoo de sábila orgánica, bebida de sábila	Sin Marca
Grupo Gralesa de Xochi	Chicuautila, Hidalgo	Shampoo, crema humectante, jabón de sábila	Gralesa Origen Natural
Qualmex	Toluca, Edo. de México	Shampoo control caída, crema para peinar	Savilé
Productos Gizeh	Zapopan, Jalisco	Shampoo con sábila, manzanilla y espinosilla	Gizeh
Productos Naturales Juvelin "Naturaleza en armonía con la belleza"	Chihuahua, Chihuahua	Shampoo artesanal	Sin Marca
Industrias Lavín de México	Guatemala, Guatemala	Crema humectante	Nutré
Farmacia de Similares	Ciudad de México	Crema para la piel	Blue Moon
Naturalmex	Chalco, Edo. de México	Pomada de Sábila	Sin Marca
Sabores Mexicanos Deshidratados	Ciudad de México	Jugo de Aloe Vera	SimiAloe
Naturex de México	Ciudad de México	Jugo de Aloe Vera	SimiAloe
Fuerza y Vida	Chalco, Edo. de México	Suplemento Alimenticio	Sin Marca
Prosa Productos Naturales	Ciudad de México	Bebida de sábila	Prosa
The Aloe Company	Ciudad de México	Té de Aloe Vera	Alow Tea
Herbalife Internacional de México	Tlaquepaque, Jalisco	Suplemento alimenticio	Herbalife

Lafón Launay Cosmetics	Santa Catarina, Nuevo León	Crema corporal	SkinH ₂ O
Novamex	Cd. Juárez, Chihuahua	Bebida de sábila	Savi Aloe
Cooperativa de cosméticos naturales de Mazunte	St. Ma. Tonameca, Oaxaca	Gel de aloe, shampoo de sábila	Mazunte
Aloe Vera of America	Dallas, Texas	Crema de sábila y propóleo	Aloe Vera de América

Fuente: Elaboración propia con datos de López Morales Fernando Neftalí, Estudio de Factibilidad para el establecimiento de una planta procesadora de sábila (Aloe vera L.), en el estado de Yucatán, México. Documento de Seminario de Titulación, Chapingo, México.1994

Y de acuerdo con el International Aloe Science Council (IASC), se tiene la relación de 50 empresas procesadoras certificadas en el mundo de las cuales 11 están en México: 9 en Tamaulipas, 1 en Durango y 1 en Hidalgo. Ver Anexo

4.4. Análisis del sistema productivo de la sábila en la península de Yucatán.

En la región del sureste mexicano sobresale el estado de Yucatán por su producción con respecto a Campeche y Quintana Roo, para el caso específico del estado de Yucatán, la cadena productiva de sábila está conformada por los siguientes eslabones: productores de hoja de sábila, distribuidos en 6 municipios. Proveedores de insumos básicamente de promotores de crecimiento y enraizadores, ya que no se utiliza fertilizante inorgánico, en ocasiones se aplica abono de carnero, y esto con el afán de mantener una plantación en condiciones orgánicas aun sin contar con la certificación correspondiente.

En el eslabón de productores, es importante que se tenga un padrón confiable de los mismos para así poder analizar la situación en la que se encuentran y con base en los datos recabados en campo proponer acciones para fomentar la producción y asegurar su comercialización. El estado de Yucatán, es el único estado en que los productores están formalmente registrados a través del Comité Estatal Sistema Producto Sábila de Yucatán A.C., el cual agrupa a los representantes de los diferentes eslabones que se reúnen una vez al mes para analizar las propuestas y establecer las rutas a seguir en la consolidación del SP sábila en el estado (información recabada directamente en campo con el SP sábila, 2013-2014)

La hoja de sábila se dirige a la venta a compradores variados, quienes la utilizan en la elaboración de diferentes y variados productos. Los principales problemas son la sequía, la falta de adecuados sistemas de riego y la dificultad para comercializar el producto, en parte debido a que no se destina al consumo inmediato o a la alimentación directamente. El tamaño de la propiedad en general es menor a una hectárea y respecto al tipo de propiedad principalmente es ejidal. Las categorías establecidas para el tipo de plantación fueron las siguientes: Inexistente, Abandonada, Desatendida y Atendida.

Los municipios del centro del Estado de Yucatán, tiene el potencial para la producción de sábila, ya que más del 50% de los productores tienen sus plantaciones en la categoría de atendidas, sin embargo para el resto, el principal problema detectado fue la escasez de canales de comercialización, ya que al no existir un comprador seguro muchas de las plantaciones han dejado de existir o están en completo abandono, como es el caso de los municipios de Acanché y Cuzamá.

El eslabón Industria 1 conformado por las empresas mediana y pequeñas procesadores de gel, las cuales cuentan con plantaciones propias y compran a los productores de los municipios cercanos alrededor. En el caso de la empresa mediana esta cuenta con la certificación orgánica.

El eslabón Industria 2 conformado por la industria cosmética, farmacéutica y alimenticia que elabora productos faciales, corporales, jabones, diabéticos, reductivos, spa, capilar, activos esencias alimentos y de bolsillo que utilizan como uno de sus ingredientes gel y jugo de sábila orgánico.

Además existen instancias gubernamentales de investigación y educativas que representan el eslabón Investigación y que de forma modesta aportan sus apoyos y conocimientos al fortalecimiento del sistema.

Yucatán, por el tipo de suelo que tiene se ha visto limitado al cultivo de algunos productos agrícolas, como es el caso del henequén, agave en torno al cual giró durante mucho tiempo la economía yucateca, sin embargo a finales de los 60 e inicios de los 70 la producción de fibra de henequén fue desplazado por las fibras sintéticas y esto provocó que las parcelas dedicadas durante años al cultivo del henequén fueran

paulatinamente abandonadas, propiciando que este cultivo entrara en declive (Rodríguez, 1992). Ante la crisis henequenera se demostró que los suelos del estado de Yucatán presentan todas las características edafológicas para el cultivo de la sábila. Y por ello el gobierno estatal implemento, como una estrategia para dar empleo a los campesinos dedicados a la actividad del henequén, un programa en el cual se apoyó el cultivo de la sábila como una alternativa para usar nuevamente los terrenos abandonados (Rodríguez, 1992), y como parte de la búsqueda de áreas de suministro de materia prima para la industria establecida en Estados Unidos. (Comité Sistema Producto Sábila, 2012).

Se ha demostrado que los suelos del estado de Yucatán presentan todas las características edafológicas para el cultivo e industrialización de la sábila. El gobierno del estado de Yucatán implemento, como una estrategia para dar empleo a los campesinos dedicados a la actividad del henequén, un programa en el cual se apoyó el cultivo de la sábila como una alternativa para usar nuevamente los terrenos abandonados (Rodríguez, 1992). Además es considerado como un cultivo rentable, en parte porque existe en el mercado una amplia demanda nacional e internacional de este recurso.

Con base en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, se establecieron en el país los sistemas producto para la distribución de los recursos por parte del sector público. Para el caso de la sábila se estableció el Sistema Producto Sábila (SPS) en el estado de Yucatán, el cual promueve el desarrollo de la región donde se tiene este cultivo. Ya que proporciona al productor una alternativa para utilizar sus tierras, además dado que se trata de un cultivo semiperenne, se pueden obtener ingresos por varios años. Para tener un desarrollo integral se plantea la organización de este cultivo bajo el enfoque de cadena de valor y a través de la elaboración del Plan rector respectivo, determinar la problemática de la cadena, y las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la misma, y con base en esto establecer las estrategias a desarrollar y los proyectos específicos a implementar.

Los agentes integrantes del SPS, anteriormente actuaban cada uno por su parte, atomizando esfuerzos y reforzando individualidades, de ahí la importancia de organizar

a los eslabones en una propuesta estratégica de desarrollo que congrega los objetivos individuales y los objetivos grupales en una sola visión de futuro de competitividad para el Sistema Producto Sábila. Para el caso de Yucatán, el SPS, permite apoyar a los productores de la región que siguen con el cultivo y relacionarlos con los demás eslabones a fin de analizar la situación actual y proponer líneas estratégicas de desarrollo de la cadena de valor.

De acuerdo con Sánchez-Reyes, (2002), y lo observado en las visitas de campo, se puede afirmar que el mercado, a decir de los propios productores e industrializadores, representa una alternativa atractiva en un futuro inmediato, así como en el mediano y largo plazo, con un mercado nacional casi virgen, ante un mercado internacional creciente y una industria innovadora de productos con sábila.

En el estado de Yucatán considerado como uno de los principales productores de sábila en México, se puede observar un crecimiento en cuanto a su producción y su superficie sembrada a partir de la década de los 90's sin embargo al cabo de los últimos años está decreciendo debido a que una de las empresas más importantes del estado cambio de ubicación y ahora sus principales cultivos se encuentran en el Estado de Campeche, esta empresa Mexi Aloe Labs que tiene más o menos 650 hectáreas, abarca los tres sectores industriales: el alimenticio con algunos suplementos alimenticios, bebidas deportivas, dietéticas, energizantes, galletas, salchichas, sopas, yoghurt, gelatinas, etc. El cosmético cremas para la piel y manos, champú y acondicionadores de cabello, lociones capilares, lociones para después de afeitarse, mascarillas faciales, lápiz labial, jabones de tocador, desodorantes corporales, geles de cabello. Y el sector salud y medicamentos sin receta como cremas curativas, lociones bronceadoras, productos anti-acné, pastas dentales, enjuagues bucales, pomadas y medicamentos tópicos.

Solo en el estado de Yucatán existe el sistema producto como figura jurídica de manera formal y oficial. Lo que ha permitido que a pesar de los embates que ha sufrido en el pasado este sistema producto ahora concebida como cadena de valor en la actualidad, continúe vigente y con perspectivas de desarrollo.

Se propone establecer la figura jurídica de los sistema producto sábila como organizaciones civiles en otros estados productores y procesadores de sábila, para posteriormente poder establecerlo a nivel nacional, para con base en los planes rectores respectivos, desarrollar los diferentes eslabones de la red de valor, y establecer los programas gubernamentales específicos de apoyo e impulso a este cultivo agroindustrial. Asimismo las fuentes de financiamiento, y la capacitación requerida en cada actor de la cadena para su desarrollo.

El estudio se realizó en los municipios de Mérida, Umán, Hunucmá, Acancéh, Cuzamá, Kopomá, Kinchil, Suma de Hidalgo y Maxcanú del estado de Yucatán. Con el apoyo del C. Sr. Evelio Salazar Seba representante No-Gubernamental del Comité Estatal Sistema Producto Sábila de Yucatán A.C. y de la Delegación estatal de la SAGARPA en Yucatán, quienes proporcionaron la relación de productores registrados de sábila en el estado. Cabe resaltar, que el estado de Yucatán, es el único estado del país, que cuenta con la figura jurídica de Sistema Producto Sábila de Yucatán A.C., el cual incluye a los diferentes eslabones relacionados con la producción de sábila y particularmente a los productores como eslabón primario, razón por lo que se considera contar con el padrón de productores del estado actual, ya que como se ha mencionado en párrafos anteriores en la última década ha habido una disminución de productores y por ende de superficie cultivada en el estado, aunque por otro lado existe un incremento de diversos productos que contienen a la sábila y derivados como ingrediente en su composición, situación que expresa que se ha presentado un cambio en la relación de los productores primarios con la industria procesadora de derivados

Se hizo una caracterización del estado actual de las plantaciones de sábila en Yucatán para analizar la situación en la que se encuentran los productores y determinar los factores que han provocado que haya disminuido tanto la superficie cultivada como el número de ellos y con base en los datos recabados proponer medidas para fomentar la producción y asegurar su comercialización.

Primeramente se consultaron las bases de datos de SAGARPA, y el plan rector del Sistema Producto Sábila de Yucatán, se realizaron visitas a plantaciones y entrevistas semiestructuradas con los productores de sábila, en los municipios y comisarías

registrados en el Padrón de Sabileros de Yucatán (registro 2013), a las principales empresas procesadoras de gel en la región, entre las que destacan dos una en el estado de Campeche y otra en el estado de Yucatán, las cuales tienen plantaciones propias y a informantes clave, como instituciones gubernamentales, banca de desarrollo y centros de investigación localizados en la región de estudio. Con apoyo de la SAGARPA se obtuvo la lista de los productores registrados y en colaboración de los CADER (Centro de Atención de Desarrollo Rural- SAGARPA), se hizo el recorrido en los municipios y localidades, para la ubicación física de los productores y sus unidades de producción, se visitaron y se entrevistó a productores de los municipios de Mérida, Maxcanú, Halachó, Kopomá, Umán, Hunucmá, Kinchil, Acancéh y Samahil. Estos municipios están localizados principalmente en la región poniente del estado. Como resultado de estas encuestas se generó un listado actualizado de productores de sábila de riego y temporal, constatando que la mayoría de los productores están registrados en las comisarías correspondientes a los municipios de Halachó y Maxcanú. Se analizaron las entrevistas en campo.

Con base en la información recabada se procedió a realizar la caracterización de los productores de sábila en el estado de Yucatán.

La población objetivo fueron los productores en pequeña escala, localizados en los diferentes municipios productores del estado de Yucatán, con base en la información obtenida y la visita insitu en cada plantación se caracterizaron 4 tipos de plantación, los cuales se describen a continuación:

INEXISTENTE: Son aquellas en la que no hay rastro de plantas de sábila o que su densidad de población es nula.

ABANDONADA: Son aquellas donde la densidad de población de sábila establecida por hectárea es menos del 50%, se encuentra enmalezado e incluso ya hay árboles y arbustos de diámetro y altura considerable, vástagos enfermos y no realizan control de hijuelos, la sábila ya no es un cultivo de importancia para el campesino por lo que no realiza las prácticas agronómicas correspondientes, para su mantenimiento.

DESATENDIDA: En la categoría de plantación desatendida, la densidad de población es mayor al 50%, se encuentra enmalezado, y pueden presentar o no control de hijuelos. Pero lo importante es que aún le aplican hasta 2 chapeos al año, y la sábila tendría un rol secundario para el campesino, la sábila lo tiene en asociación con frutales y otros cultivos.

ATENDIDA: Este tipo de plantaciones atendidas, presentan maleza pero solo en algunas épocas del año ya que se chapea 2 o más veces al año, y controlan los hijuelos siempre. Y la densidad de plantación es mayor al 75% (siendo un promedio de 10,000 a 15,625 plantas ha⁻¹).

En cuanto a la situación de las plantaciones sabileras, en el año 2015 para los 37 productores sabileros en Mérida, Umán, Hunucmá, Kopomá, Acancéh y Cuzamá encuestados, se reportó que del 21.62% (8 exsabileros) tienen su plantación en la categoría inexistente, 24.32% (9 productores) tiene abandonado su plantación, el 10.81% (4 productores) tiene la categoría desatendida y el 43.75% (16 productores) mantiene atendida la sábila, básicamente solo en Molas (Mérida) y en Bolom (Umán), a diferencia de lo que ocurre en Cuzamá y en Acancéh donde las plantaciones ya no existen o están abandonadas. Siendo Cuzamá el municipio que más plantaciones han desaparecido, solamente se encuentran hoy 4 has (Con categoría de abandonadas) de las 8.5 has que se encontraban registradas en el año 2014.

Los municipios de Mérida, Umán, Hunucmá, Kopomá, Acancéh, Cuzamá, Halachó Maxcanú, entre otros, tienen el potencial en producción de sábila debido a sus condiciones agroclimáticas favorables para el desarrollo y producción de la sábila. Pero el principal problema detectado hasta el momento de la encuesta fue la escasez de canales de comercialización por lo que muchas de las plantaciones han dejado de existir o están en completo abandono, como es el caso de Acancéh y Cuzamá donde la sábila está pasando a la historia, pero inclusive el aumento de la superficie con el 3% anual hasta el año 2015, demuestra que el interés para la producción de sábila aún existe en algunos municipios con en Mérida, Umán y Acancéh.

4.4.1. Características de los productores de sábila del estado de Yucatán

Estas características de los productores de sábila se presentan con base en una encuesta aplicada al padrón de productores de sábila del estado de Yucatán proporcionado por la Delegación estatal de la SAGARPA. No se trata de una muestra estadística sino más bien se cubrió al total de productores empadronados.

Perfil del productor

La edad promedio del productor es de 56.8 años, relativamente jóvenes, fluctúa entre los 28 años y 80 años.

En cuanto al género, 16 productores son del sexo femenino, o sea el 36%, uno de cada tres productores es mujer, un poco alto en relación al promedio nacional. La gran mayoría ostenta el estatus civil de casado (84%) el resto lo conforman los solteros y unos pocos viudos.

Con relación al nivel educativo, 20 productores tienen primaria (45.4%), 8 con secundaria (18.2%), 3 con licenciatura, 2 con carreras técnicas y 7 sin estudios. A pesar de esto, la idea es que el nivel educativo puede estar por arriba del promedio rural.

En cuanto a su ocupación, las mujeres son amas de casa (el 36%), la mayoría ejerce también la actividad de ser agricultores. Otros productores son también empresarios, comerciantes, oficinistas y maestros.

Perfil de sus predios

Se puede afirmar que los productores de sábila son muy pequeños, ya que la superficie media es de 9.4 ha, pero casi el 57% tienen una superficie promedio menor de 1 ha.

Cuadro14. Superficie de los predios con sábila

Rango superficie en ha	N	%
Menos de 1	21	56.8
1	6	16.2
Entre 1 y 5	5	13.5
Más de 5	5	13.5
Total	37	100.0

Fuente: Encuesta al padrón de productores

Perfil del sistema de producción de sábila

El riego es un factor muy importante en el desarrollo de las plantaciones de sábila, sin embargo, sólo 5 productores disponen de este recurso en sus plantaciones, el resto son de temporal. En el total de 345 ha de sábila, 5 productores manifestaron tener riego en sus plantaciones. Tres productores tienen predios grandes de 10, 60 y 235 ha respectivamente, a los que se le suman dos productores con 0.4 y 1 ha respectivamente lo que da un total de 306 ha con riego, muy concentradas en 5 productores.

En cuanto al perfil del sistema productivo de sábila que se practica en la región hay que mencionar que solamente un productor **fertiliza** su plantación.

Con relación al **estatus de la plantación** hay que señalar que 8 plantaciones que aparecen en el padrón son inexistentes, 10 están abandonadas 3 están desatendida y solamente unas 17 están atendida, o sea un total de 321.54 ha es decir el 92.4% de la superficie.

Respecto a las superficies destinadas al cultivo de la sábila, del total de 339 hectáreas, 8 están en desarrollo, el 2.4%. El resto está en producción, independientemente si la plantación está abandonada o atendida.

Para la **reproducción** de la plantación se utilizan vástagos que generalmente provienen de la misma plantación. Casos aislados provienen de otros municipios Hunucmá y Maxcanú.

La distancia entre las plantas varía entre medio y un metro, pero lo más frecuente es que sea de 1 metro. La segunda más frecuente es de 0.8 metros (8 casos). Para las 30 plantaciones en las que se tuvo la información pertinente, la **distancia media entre plantas** es de 0.8 metros. Con una mediana de 0.8, un máximo de 1 metro y un mínimo de 0.4. La **distancia entre hileras** es más constante entre las plantaciones con una media de 0.92 metros y con un máximo y mínimo igual a la distancia entre las plantas.

Cuadro 15 Distancia de las plantas

Parámetros	Distancia entre plantas	Distancia entre filas
Media	0.808333	0.926667
Mediana	0.8	1
Maximum	1	1
Minimum	0.4	0.4
Std. Dev.	0.190319	0.133735
Simetría	-0.363273	-2.259042
Curtosis	1.90457	8.8774
Coefficiente de variación	23.54%	14.43%
Observaciones	30	30

Fuente: Encuesta al padrón de productores

Para el **control de malezas** se utiliza la práctica del deshierbe a mano el número de veces que sea necesario en el año. No se utilizan químicos y solo en un caso se hace mecanizado. El control de plagas y enfermedades es una práctica que ningún productor realiza.

Los hijuelos se eliminan manualmente. Se elimina la inflorescencia en forma manual. En ninguno de estos casos se utilizan químicos ni maquinarias

Con relación al **número de cortes anuales**, 8 productores realizan un sólo corte; la mayoría, 9 productores (47.4%) realiza dos cortes y un sólo productor realiza tres cortes, probablemente con una mayor extensión y mejor nivel tecnológico (riego) y mercado seguro.

Agosto es el mes en que la mayoría de los productores realizan los cortes de las hojas; unos pocos en otros meses como marzo, abril, mayo, incluso en cualquier mes del año. Un productor pone una condición para la fecha del corte: que tiene que ver cuando la hoja supera los 0.4 kilos. Cada planta rinde 7 hojas en promedio pero puede ir de 6 hasta 10 hojas de corte. El peso de cada hoja puede llegar hasta 1 kilo, pero lo normal es que pese alrededor de 0.5 kilo, este es el requerimiento que solicita el comprador (empresa procesadora).

Sólo dos productores **contratan mano de obra** para el corte de las hojas los demás utilizan la familia y su propia fuerza de trabajo. Uno de los dos compradores lleva sus propios cortadores, el otro espera que el productor los contrate por su cuenta.

El **número de plantas por hectárea** fluctúa entre 800 y 62,500, lo cual indica que existe una amplia variación. La media es de 10,329.77 por hectárea lo cual es coherente con las distancias de plantación de 1 metro entre plantas y 1 metro entre hileras. El coeficiente de variación para el número de plantas por hectárea es de 115%.

Cuadro 16 Número de plantas por hectárea

Parámetro	Número de Plantas. ha ⁻¹
Media	10329.77
Mediana	10000
Maximum	62500
Minimum	800
Std. Dev.	11897.73
Simetría	2.867799
Curtosis	13.12373
Coefficiente de variación	115.18%
Observaciones	31

Fuente: Encuesta al padrón de productores

El tiempo que media entre el corte de hoja y su traslado a la planta procesadora es de mucha importancia para mantener la calidad de la hoja en cuanto a su contenido de inulina. Por esta razón el tiempo debe ser mínimo. El cuadro siguiente muestra las estadísticas descriptivas de este tiempo declarado por 19 productores.

Cuadro 17 Tiempo de traslado de hojas a planta procesadora (Min)

Parámetro	Tiempo de traslado de hojas a planta procesadora (Min)
Media	58.42105
Mediana	40
Maximum	240
Minimum	15
Std. Dev.	55.37881

Simetria	2.1278
Curtosis	7.126083
Coeficiente de variación	94.70%
Observaciones	19

Fuente: Encuesta al padrón de productores

Con relación a la disponibilidad de cajas para la cosecha, todos los productores manifestaron que las cajas son aportadas por el comprador.

Comentarios adicionales

Se les preguntó a los productores que mencionaran en qué temas requieren capacitación para mejorar su producción y hacerla más rentable. Las respuestas fueron mayoritariamente en cuanto a capacitación para el manejo agronómico de la planta y en la comercialización. Sólo un productor mencionó que requiere capacitación para la cosecha. Otros mencionaron manejo del cultivo y especialmente la densidad de siembra.

De los 22 productores que contestaron respecto a expandir su superficie de sábila en los próximos años, 5 contestaron enfáticamente que no piensan hacerlo (26.3%). El resto sí piensa expandir su superficie en 1 hectárea. 5 productores mencionan que van a expandir su superficie de plantación en mecatres.¹

Las demandas de apoyos más mencionadas se refieren a equipo y sistemas de riego. Adicionalmente se requiere de herramientas de trabajo y subsidios.

Con relación a los comentarios finales estos se centran en el abandono de los cultivos y su reemplazo por maíz. Además mencionan las dificultades para la comercialización y los intentos de organización de productores. Una asociación manifiesta su interés de procesar la hoja de sábila.

Rentabilidad del cultivo de sábila.

Este es un ejercicio realizado con información obtenida de las encuestas aplicadas durante los años 2013 y 2014 y representa una estimación de lo que sería una entrada bruta por hectárea del cultivo de sábila. Se parte de una densidad de siembra de 10 mil plantas por hectárea y que cada planta genera 5 hojas, entonces se llega a una producción total de 50 mil hojas que pesan 0.5 kg cada una, por lo que se obtiene una producción de 25 mil kilos o 25 toneladas. A \$1000 la tonelada da un total de \$25,000 por hectárea/corte. Para dos cortes el total sería de 50 mil pesos por hectárea.

Con base a las encuestas realizadas a los productores del Municipio de Maxcanú, Yucatán, se realizó una estimación tanto en riego como en temporal, de la relación beneficio costo, por hectárea. Los resultados se muestran a continuación:

Cuadro 18 Rentabilidad en una hectárea de riego

Rentabilidad en una hectárea de riego				
Actividad	1er año	2do año	3er año	4o año
Establecimiento	33,300.00	11,100.00	11,100.00	11,100.00
Mantenimiento y cosecha	0	22,920.00	22,920.00	22,920.00
Valor cosecha	0	39,000.00	39,000.00	39,000.00
Utilidad	0	4,980.00	4,980.00	8,079.00
Relación B/C	0	1.15	1.15	1.15

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo 2013-2014

Para el caso de riego se consideró tres cortes, en este caso de 13,000 toneladas cada uno.

Cuadro 19 Rentabilidad en una hectárea de riego

Rentabilidad en una hectárea de temporal				
Actividad	1er año	2do año	3er año	4o año
Establecimiento	19,500	6,500	6,500	6,500

Mantenimiento y cosecha	0	24,400	24,400	24,400
Valor cosecha	0	16,000	16,000	16,000
Utilidad	0	-14,900.00	14,900.00	14,900.00
Relación B/C	0	0.52	0.52	0.52

Fuente: Elaboracion propia con base en trabajo de campo 2013-2014

Para el caso de temporal se consideró máximo 2 cortes, en este caso de 8,000 toneladas cada uno. Dado que el cultivo en el que casi no se emplean productos químicos ni uso de maquinaria, tampoco se contrata mano de obra, puede pensarse que es medianamente rentable, sin embargo depende del régimen de humedad y del numero de cortes.

4.4.2. La industria procesadora de sábila en el Sureste Mexicano.

Antes de la década de los 90's, la hoja de sábila era considerada como un producto exportación. Las empresas demandantes, eran industrias procesadoras ubicadas en diferentes estados de la unión americana como: Arizona, California, Florida, Nueva York, Ohio, Oklahoma y Texas. En la actualidad, en nuestro país es más frecuente encontrar empresas procesadoras, que permiten obtener productos con un valor agregado, en vez de vender solo la hoja de la planta. (Pedroza y Gómez, 2008). En el estado de Yucatán, se conforma la industria procesadora de gel que es el eslabón Industria 1 por empresas medianas y pequeñas procesadores de gel, las cuales cuentan con plantaciones propias y compran a los productores de los municipios cercanos alrededor. En el caso de una de las empresas medianas esta cuenta con la certificación orgánica.

De acuerdo con López, 1994. Los productos procesados que se pueden obtener a partir de la hoja en su estado natural son:

a) Extracto o jugo natural. Este producto procesado tiene diferentes usos y es obtenido directamente de la extracción mecánica de la hoja de sábila, sin otros procesos adicionales y es la base para los demás productos.

b) Gel de grado alimenticio. A nivel comercial se le conoce como jugo estabilizado y se comercializa bajo formulas patentadas, que son exclusivas.

c) Gel Concentrado de grado cosmético. Se obtiene a partir del jugo de sábila, el cual es sometido a un proceso de evaporación, para quitarle la humedad y cumple con las especificaciones para usarse en la industria cosmética. Comercialmente se manejan tres niveles de concentración: 10:1, 20:1 y 40:1.

d) Gel en polvo de grado farmacéutico. Es el jugo al que se le ha eliminado la humedad por medio del proceso de liofilización, y es usado en la medicina alternativa.

Los 4 productos anteriores forman las líneas principales, pero de acuerdo con Castillo et al, 1996, citado por Pedroza y Gómez, 2008, se tienen otras variantes como:

Aloe vera gel 1:1

Aloe vera gel 1:1, con pulpa

Aloe vera gel 1:1, decolorizado

Aloe vera gel concentrado 10:1

Aloe vera gel concentrado 10:1, decolorizado

Aloe vera gel concentrado 40:1

Aloe vera gel concentrado 40:1, decolorizado

Aloe vera spray dried powder

Aloe vera freeze dried powder 200:1

Aloe vera whole leaf dried powder

Aloe vera pulpa

Aloe vera aceite

El proceso de comercialización de la sábila se da en tres etapas básicamente:

1.- La primera moviliza hoja fresca y se da en el ámbito local

2.- La segunda es una etapa intermedia del proceso, en la que interviene la industria (extracción y procesamiento de gel en sus diferentes grados) y se realiza minoritariamente en el estado y en su gran mayoría fuera de él (nacional e internacional).

3.- A partir de esta etapa, entran al canal de comercialización intermediarios especializados que realizan acciones de compra-venta para luego desplazar el producto a diferentes centros de consumo. (Plan Estratégico Rector, 2012).

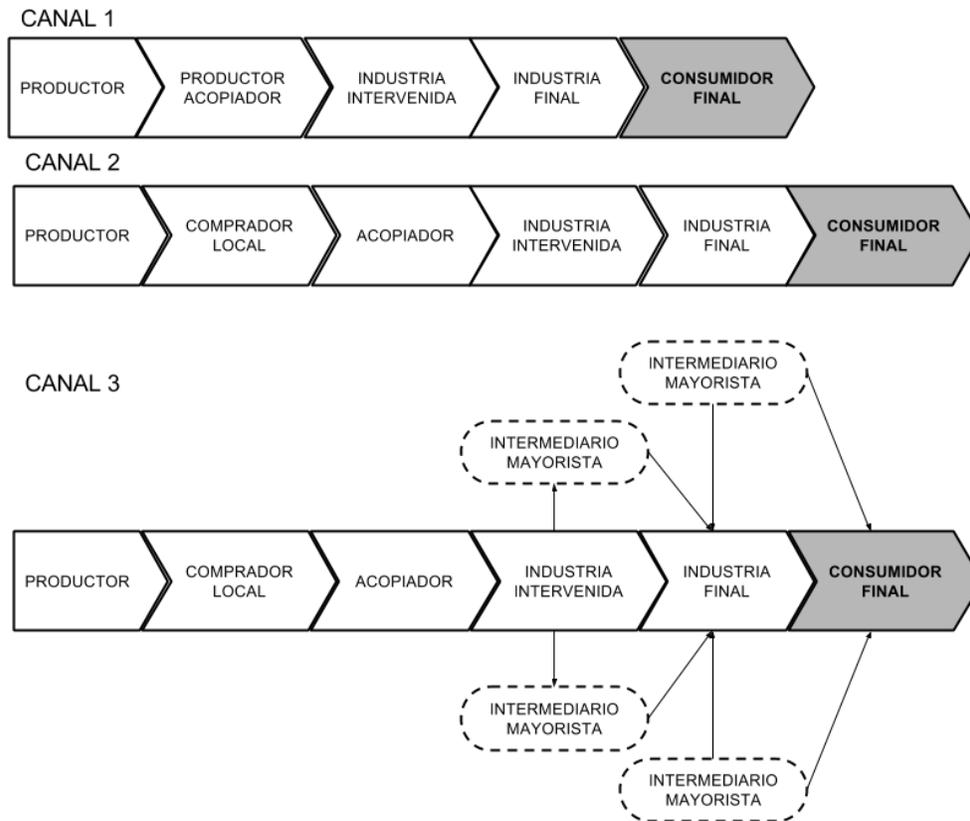


Figura 23. Canales de Comercialización de hoja de sábila.

Fuente: Plan Rector del Sistema Producto Sábila Estado de Yucatán, 2012

En las regiones productoras de sábila de nuestro país existen procesadoras industriales que venden y exportan una amplia gama de productos desde jugos hasta concentrados, en polvo y liofilizados, aunque todavía existen algunas empresas que se dedican a la simple venta de pencas de sábila para su consumo local o exportación a Estados Unidos.

El mercado internacional de la sábila se concentra en Estados Unidos, Canadá y Francia, donde se la comercializa con industrialización en gel o liofilizada.

Como cultivo representa una opción productiva para los productores del medio rural de las regiones semidesérticas de nuestro país debido a la amplia rusticidad, fácil propagación y manejo del cultivo. Sin embargo, para tener éxito tienen que informarse de la tecnología de producción y vincularse con la agroindustria procesadora para asegurar la venta de la producción, el precio y las condiciones de pago. (El economista, 2011).

Para proceder a una comercialización exitosa, la cosecha debe cumplir con las siguientes especificaciones internacionales: (Comité Sistema Producto Sábila, 2012).

Sacar las hojas completas y selladas

- Las hojas deben estar sanas, libres de manchas o manchitas, sin daños mecánicos.
- Su tamaño debe ser de 50 a 80 cm de longitud y de 10 a 15 cm de ancho en su base.
- Las hojas deben tener un peso mínimo de 460 gramos
- Se deben colocar en cajas de plástico, cuidadosamente espaciadas
- La hoja de sábila se comercializa por kilogramo de hoja una vez realizada su cosecha.

De acuerdo con Molina y Torres, (1993), el sistema de mercadeo de la sábila muestra tendencia hacia la concentración, donde los productos semielaborados concurren a un centro mayorista formado por la industria, cosmética y farmacéutica. En general desde el acopio de hoja hasta la extracción de gel, son pocos los agentes que participan. El mayorista transforma la materia prima (gel de sábila) en un producto terminado y lo distribuye y comercializa en el mercado de los EE.UU., Canadá, Japón, Alemania entre otros. Los detallistas para los productos terminados son las tiendas de autoservicio, vendedores a domicilio, farmacias y tiendas naturistas.

En forma de jugo, gel o polvo, la sábila se vende, a un reducido número de grandes emporios comerciales internacionales, que mantienen su hegemonía a nivel mundial, demandándola en grandes volúmenes para su empaque, comercialización y/o

transformación y venta al público, en diversos productos finales, cuyo valor agregado les reditúa un alto margen de ganancia.

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. Aunque a la fecha se tienen algunas presentaciones de jugo en concentraciones diversas ya sea natural, o bien con agregados y saborizantes naturales, todavía no logran encajar dentro del gusto y consumo de la mayoría de la población por la falta de difusión de los beneficios que brinda el áloe. (Méndez y Ortiz, 2006)

Yucatán cuenta con una importante superficie cultivada con sábila, pero carece de suficientes opciones para la venta de su producción de hojas o bien para su procesamiento en la misma entidad. La industria local se abastece en buena medida de sus propias plantaciones. Su producción es de filetes o de jugo natural filtrado, destinada a la exportación y al mercado nacional, respectivamente. (Comité Sistema Producto Sábila. 2012).

La planta de Valladolid procesa su propia producción; ésta tiene capacidad para captar 1540 toneladas anuales de hojas, y tiene más de 200 ha en sus propias plantaciones. En el caso de la producción acopiada por esta planta no hay transacción comercial, pues las plantaciones son del mismo dueño de la planta procesadora, y solo en caso de que no pueda abastecerse de lo suyo recurre a los productores de los municipios cercanos. Figura 24.



Figura 24. Ubicación de la empresa Laboratorio Agroindustrial Aloe Vera Zaci S.A. de C.V. Santa Lucía, Valladolid, Yucatán, C.P. 97780. Fuente: Google, INEGI, 2016

Mexi Aloe Laboratorios S.A. de C.V. es una empresa establecida en Campeche, que capta una parte de la producción de hojas de Yucatán, cada vez menor, en razón de que ya existen plantaciones de sábila en producción en el estado de Campeche.

Existen en la entidad algunas empresas procesadoras pero a nivel artesanal que elaboran productos de aseo personal y su mercado es local, regional y en ocasiones internacional.

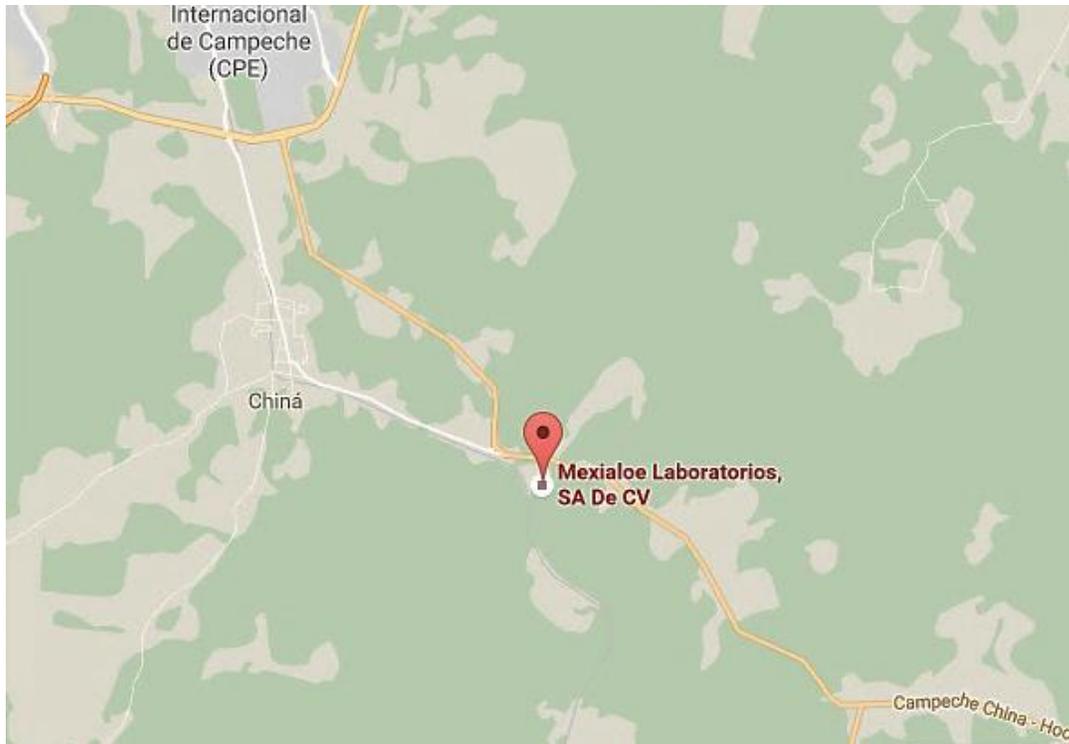


Figura 25. Ubicación de la empresa Mexialoe Laboratorios. Carretera Chiná-Pocuyaxún km 4, Complejo Industrial Santa Bárbara, Campeche, Campeche, México, C.P. 24520. Fuente: Google, INEGI, 2016

El sistema productivo de sábila en la región se caracteriza porque los proveedores son pequeños productores con plantaciones en promedio menor a 1 ha. Las 2 principales empresas procesadoras de la región al contar con plantaciones propias, compran hoja de sábila a los pequeños productores de forma ocasional, por lo que algunos al no contar con un mercado seguro, han decidido abandonar sus plantaciones o cambiar de cultivo.

La mayor parte de los productores se localizan principalmente en los municipios del poniente y centro del Estado de Yucatán, con potencial para la producción de sábila, ya que más del 50% de los productores tienen sus plantaciones en la categoría de atendidas, sin embargo para el resto, el principal problema detectado fue la escasez de canales de comercialización, y al no existir un comprador seguro algunas de las plantaciones han dejado de existir o están en completo abandono, como en el caso de

los municipios de Acancéh y Cuzamá. Actualmente los productores venden las hojas para producción de gel siendo los compradores los encargados del corte y su transporte, realizando esta actividad después de la época de lluvias, cuando las hojas son más succulentas.

Las 2 principales empresas procesadoras en la región de la península de Yucatán poseen plantaciones propias, y compiten entre ellas para comprar hoja de los productores, en caso de tener que recurrir a complementar su abastecimiento. A su vez estas empresas comercializan a diferentes industrias (cosmética, farmacéutica y alimenticia).

Los productores dedicados al cultivo y las empresas dedicadas al procesamiento de la planta de sábila para la obtención de gel en el estado de Yucatán conforman una fuente de empleo e ingresos a distintas familias, a pesar de que esta actividad no se encuentra dentro de las principales actividades económicas que aporten valor de producción en el estado.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La superficie cultivada de sábila bajo condiciones de riego, es la que ha tenido un mayor dinamismo económico y productivo, con una tasa de constante crecimiento, respecto de la de temporal, la cual en los últimos años ha mantenido un comportamiento estacionario.

El sistema de producción de sábila bajo condiciones de riego, es el que ha propiciado que en la actualidad, la superficie cultivada sea mayor en proporción con la superficie cultivada de temporal, debido a un mayor número de cortes por año de hoja y a la presencia de industrias procesadoras.

La cadena de valor sábila en la región se caracteriza porque los proveedores son pequeños productores con plantaciones en promedio menor a 1 ha. Las dos principales empresas procesadoras de la región al contar con plantaciones propias, compran hoja de sábila a los pequeños productores de forma ocasional, por lo que algunos al no contar con un mercado seguro, han decidido abandonar sus plantaciones o cambiar de cultivo. Para el caso del estado de Yucatán, desde que se tienen datos reportados en 1992 y hasta el año 2013 fue el 2º productor a nivel nacional en riego y hasta la fecha sigue siendo el 2º lugar en temporal, dadas las características edafológicas y de clima que favorecen el cultivo en la zona.

Las industrias procesadoras de sábila cuentan con su propia producción de materia prima (hoja), por lo que solo ocasionalmente recurren al pequeño productor, el cual en promedio cuenta plantación de 1 ha, lo cual hace que este tipo de productores tiendan a desaparecer como tales.

Existe una débil articulación entre la agricultura y la industria de la sábila en el sureste mexicano, lo cual es más manifiesto que en el sistema de temporal, respecto del sistema bajo condiciones de riego, aunque se reconoce que dicha articulación es la que ha mantenido el sistema de producción de este cultivo en la región.

Se identifica la necesidad de un programa de desarrollo de proveedores y la integración vertical de las empresas procesadoras de gel con los productores, para tener una mejor articulación entre estos dos eslabones.

Debido a la falta de conocimiento de su entorno global, los productores no tienen una propuesta de valor clara y definida hacia su mercado, lo que genera un desabasto de materia prima (hoja de sábila), cuando las empresas procesadoras no pueden autoabastecerse.

Los productores que continúan con la actividad del cultivo y las empresas dedicadas al procesamiento de la planta de sábila para la obtención de gel en el estado de Yucatán representan una fuente de empleo e ingresos a distintas familias, de la región

La presencia del sistema producto sábila A.C. (SPS) ha permitido una articulación aún limitada entre la producción y procesamiento de la sábila en la región.

Los agentes integrantes del comité Sistema Producto anteriormente actuaban cada uno por su parte, atomizando esfuerzos y reforzando individualidades, de ahí la importancia de organizar a los eslabones en una propuesta estratégica de desarrollo que congrege los objetivos individuales y los objetivos grupales en una sola visión de futuro de competitividad. Ante este panorama y dado que solo en el estado de Yucatán existe el sistema producto de manera formal y oficial, éste se ha dado a la tarea de actualizar el padrón de productores, fortalecer la comunicación y relación con las empresas y con instituciones de investigación y enseñanza en la región con el fin de avanzar en el fortalecimiento de la relación agricultura-industria lo que ha permitido que a pesar de los embates que ha sufrido en el pasado esta cultivo, que en la actualidad continúe vigente y con perspectivas de desarrollo.

Se recomienda establecer los comités sistema producto en otros Estados productores y procesadores de sábila, para posteriormente poder establecerlo a nivel nacional, y con base en los planes rectores respectivos, desarrollar los diferentes eslabones de la cadena.

Con base en la anterior recomendación, se podrían establecer los Programas gubernamentales específicos de apoyo, financiamiento y capacitación para dar impulso a este cultivo agroindustrial, el cual es mucho más factible en áreas productivas marginales, donde los cultivos tradicionales ya dejaron de ser una opción para la región.

IX. LITERATURA CITADA

- Albisu, L.M., 2011. Las cadenas agroalimentarias como elementos para la competitividad de los productos en los mercados. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 451–452.
- Álvarez, M.G. 2003. Potencialidades para la producción y comercialización integral de la sábila en Jaumave, Tamaulipas. Tesis de Doctor en Ciencias. Programa en Economía. Instituto de Socioeconomía Estadística e Informática. Colegio de Posgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 278pp
- Álvarez Moreno, G., Rodríguez García, R., and Flores Montaña, A., 2012. Efectos de la Certificación sobre la Competitividad de la Industria de sábila en México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 30, 921–929.
- Álvarez Moreno, G. and Campos Flores, A., 2013. Perfil del Consumidor de productos de sábila en el área Metropolitana de Monterrey, N.L. *Revista Mexicana de Agronegocios*.
- Añez, B. y Vásquez, J. 2005. Efecto de la densidad de población sobre el crecimiento y rendimiento de la sábila (*Aloe barbadensis* M.). *Rev. Fac. Agron.* 22(1):1-12.
- Arras Vota, A.M., Fierro Murga, L.E., Jáquez Balderrama, J.L., and López Díaz, J.C., 2010. Redes de Colaboración, Estrategia Empresarial en la inserción a Cadenas de Valor. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XIV, 215–225.
- Arvizu Barrón, E., Jiménez Sánchez, L., Jiménez Velázquez, M.A., Quispe Limaylla, A., Villa Issa, M.R., yÁvila Dorantes, J.A., 2014. Análisis de producción y comercialización de hortalizas : caso del mercado de Huixcolotla , Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5, 687–694.
- Barrera Rodríguez, A.I., 2012. Propuesta Estratégica de Desarrollo Competitivo de la Red de valor vainilla en Puebla y Veracruz. Universidad Autónoma Chapingo.

Barrera Rodríguez, A.I., Jaramillo Villanueva, J.I., Escobedo Garrido, J.S., and Herrera Cabrera, B.E., 2011. Rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de vainilla (*Vanilla planifolia* J.) en la región del Totonacapan, México. *Agrociencia*, 45, 625–638.

Borges Argáez, R. de L. and Canché Escamilla, G., 2014. *Estudio de Mercado de Colorantes Naturales y la Factibilidad de usar la sábila como fuente de Colorantes Naturales*.

Cabrera, A.D. L.; López, H.M.A. y Reyes, Ch. E. 2013. Abonos orgánicos para la producción de sábila en suelos pedregosos en el estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Mocochoá. Mérida, Yucatán, México. 22p.

Casadesus Masanell, R., 2004. Dinámica competitiva y modelos de negocio. *Universia Business Review*, (004), 8–17.

CEPAL/FAO/GTZ. 1998. Agroindustria y pequeña agricultura: vínculos, potencialidades y oportunidades comerciales. Santiago de Chile. 123pp

CONAZA, 1994. Sábila *Aloe vera* (L.) Burm. Cultivo alternativo para las zonas áridas y semiáridas de México. 20 pp

Cuevas Reyes, V., 2011. Análisis del enfoque de cadenas productivas en México. *Análisis del medio rural latinoamericano*, 8–10.

Cuevas Reyes, V., Espinosa García, J.A., Flores Mendiola, A.B., Romero Santillán, F., Vélez Izquierdo, A., Jolalpa Barrera, J.L., and Vázquez Gómez, R., 2007. Diagnóstico de la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo. *Técnica pecuaria en México*, 45 (001), 25–40.

Cuevas Reyes, V., Espinosa García, J.A., Moctezuma López, G., Romero Santillán, F., Jolalpa Barrera, J.L., Vélez Izquierdo, A., and Vázquez Gómez, R., 2007. *La*

Cadena Agroalimentaria de leche de vaca en el Estado de HIDALGO: Diagnóstico y Prospección al año 2020.

Chavarría, H., Rojas, P., and Sepúlveda, S., 2002. *Competitividad: Cadenas Agroalimentarias y Territorios Rurales. Elementos Conceptuales.*

da Silva, C.A., Baker, D., Shepherd, A.W., and Jenane, C., 2009. *Agro-industries for Development.*Roma, Italia: FAO, UNIDO.

Das, A.; Mukherjee, P.; Ghorai, A. and Jha, T. 2010. Comparative karyomorphological analyses of in vitro and in vivo grown plants of Aloe vera L. BURM. f. The Nucleus an International J. Cytology Allied Topics. <http://www.springerlink.com/content/qv614341hg2r65k0/>

FAO y SAGARPA, 2014. *Análisis de la Cadena de Valor en la producción de algodón en México.*

Flores Trejo, A., 2015. *Articulación Social y Productiva en el medio rural.* Universidad Autónoma Chapingo, (UACH).

Gereffi, G. (1999), "International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain", *Journal of International Economics*, vol. 48, N° 1.

Giner, C. (2009), "New Avenues of Value Creation in the Agro-Food Sector", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 13, OECD Publishing. doi: 10.1787/221300175226

Gómez Cruz, M.Á., Schwentesius Rinderman, R., Gómez Tovar, L., Lobato García, A.J., and Meraz Alvarado, M. del R., 2005. *Directorio General de productores Orgánicos por Estado y por Producto.*

González Ramírez, M.G., 2015. *Gestión de la Innovación para proveedores de agroindustrias beneficiadoras de Hule (Hevea brasiliensis Muell Arg.) en la cuenca del Papaloapan, México.* Universidad Autónoma Chapingo.

- Grass Ramírez, J.F., 2011. El enfoque de sistemas agroindustriales. *Análisis del medio rural latinoamericano*, 123–136.
- Hazell, P. and Rahman, A., 2014. *New Directions for Smallholder Agriculture*. First Edit. Great Britain: Oxford University Press.
- Hernández Martínez, J., García Mata, R., Valdivia Álcala, R., and Omaña Silvestre, J.M., 2004. Evolución de la competitividad y rentabilidad del cultivo del tomate rojo (*Lycopersicon esculentum* L.) en Sinaloa, México. *Agrociencia*, 38, 431–436.
- Humphrey, J. and Memedovic, O., n.d. *Global value chains in the agrifood sector*. Vienna, Austria.
- Iglesias, D.H., 2002. *Cadenas de Valor como estrategia: las Cadenas de Valor en el Sector Agroalimentario*.
- INEGI. 2002. *XV Censos Económicos 1999*. Aguascalientes, México.
- Islam, N. and Xayavong, V., 2010. Agri-Industry value chain model : a tool for Industry benchmarking and scenario analysis. *Australian Agricultural & Resource Economics Society's annual conference 2010*.
- Kaplinsky, R. (2000), "Spreading the gains from globalization: what can be learned from value chain analysis?" *Journal of Development Studies*, vol. 37, N° 2.
- Kaplinsky, Raphael y Mike Morris (2002), *A Handbook for Value Chain Research*, Brighton, Instituto de Estudios de Desarrollo.
- Köbrich Grüebler, C. and Piñones Vázquez, S., 2011. *Methodological toolkit for promoting business partnerships in agrifood chains*. FAO.
- Kosacoff, B. y López, A. (2008), "América Latina y las cadenas globales de valor: debilidades y potencialidades", *Revista globalización, competitividad y gobernabilidad*, vol. 2, N° 1, Washington, D.C., Georgetown University.

- La Gra, J., 1993. Una metodología de evaluación de cadenas agro-alimenticias para la identificación de problemas y proyectos. IICA
- López, J. 1999. Anteproyecto financiero social para productores de sábila del sur de Zacatecas, S.P.R. de R.L. Jalpa, Zac. Despacho de Asesoría Financiera y Empresarial López Jasso y Asociados. León, Gto. México.
- López Palacios, M.G., Muñoz Rodríguez, M., Leos Rodríguez, J.A., and Cervantes Escoto, F., 2010. Innovación en valor en la industria cárnica bovina mexicana : estrategias que adoptan los líderes de mercado. *Revista Mexicana Ciencias Pecuarias*, 417–432.
- Macías Rodríguez, Francisco Javier Gastón Esparza, F., Valdez Cepeda, R.D., Cabral Arellano, F.J., Esparza Ibarra, E.L., and Bañuelos Valenzuela, R., 2007. Propiedades físicas, estructurales y análisis de crecimiento de la Sábila (*Aloe spp.*). *Revista de Geografía Agrícola*, 41–54.
- Magaña Magaña, M.Á., Moguel Ordóñez, Y.B., Sanginés García, J.R., and Leyna Morales, C.E., 2012. Estructura e importancia de la cadena productiva y comercial de la miel en México. *Revista Mexicana Ciencias Pecuarias*, 3 (1), 49–64.
- Malaga, J.E. and Williams, G.W., 2010. La Competitividad de México en la exportación de productos agrícolas. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XIV, 295–309.
- Medel Z., A. E. y Ortiz V., J. R. 2006. “Estudio de factibilidad para el cultivo de sábila (*Aloe vera*) en San Luis Potosí”. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Economía. Tesis de licenciatura. San Luis Potosí, México.
- Moctezuma López, G., Espinosa García, J.A., and Tapia Naranjo, C.A., 2011. Valor agregado en agroproductos como orientación de la investigación agropecuaria y forestal en México: Presente y prospectiva. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XV (29), 693–702.
- Nalebuff, Barry y Adam Brandenburger, 1997, Coopetencia. Editorial Norma. Bogotá.

- Neven, D., 2015. *Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles Principios rectores*. Roma, Italia: FAO.
- Oddone, N., Salido Marcos, J., Santamaría González, J., and Reynoso, M.M., 2016. *Fortalecimiento de la cadena de valor de tomate y chile verde dulce en El Salvador*. CEPAL.
- Ortegon, E., Pacheco, F.J., and Prieto, A., 2005. *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Plan Estratégico Rector Comité Estatal Sistema Producto Sábila del Estado de Yucatán 2005-2009. Comité Sistema Producto Sábila del Estado de Yucatán. 2012. 68pp
- Patishtán Pérez, J., Rodríguez García, R., Zavala García, F., and Jasso Cantú, D., 2010. CONDUCTANCIA ESTOMÁTICA Y ASIMILACIÓN NETA DE CO₂ EN SÁBILA (*Aloe vera* Tourn) BAJO SEQUÍA. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 33 (4), 305–314.
- Pedroza, S. A y Gómez, L.F. 2008 .La Sábila (*Aloe* spp.), propiedades, manejo agronómico, proceso agroindustrial y de mercado. UACH. México.209pp
- Pedroza Sandoval, A., Gómez Lorence, F., Samaniego-Gaxiola, J.A., Trejo Calzada, R., and José, R.T., 2009. Caracterización del proceso de industrialización y comercialización de la sábila: Estudio de caso. *Revista Chapingo serie Zonas Áridas*, 8, 241–246.
- Pineda, A. and Flores, M., 2008. Impacto del Programa ‘ Redes Innovativas Productivas ’ sobre las capacidades de la red de sábila del estado Falcón ”. *Espacio Abierto*, 17 (001), 143–175.
- Piña Zambrano, H., 2001. Perfil preliminar del mercado de la zabilia (*Aloe barbadensis* Mill.) en el estado de Falcón, Venezuela. *Bioagro*, 17, 85–92.

- Piña Zambrano, H.J., 2004. *El Conglomerado Zábila (Aloe Vera) en el Estado Falcón , Venezuela*. Bogotá, Colombia.
- Piña Zambrano, H., Azúcar, R., Lugo, Z., and Romero, C., 2005. Tipología de la producción primaria de Zábila (*Aloe Barbadensis L.*) en el estado de Falcón, Venezuela. *Bioagro*, 17 (001), 25–34.
- Piña-Zambrano, H. y Chirino, L. 2008. “Mercado de la zábila (*áloe vera L.*) en el estado Falcón”. *Rev. Fac. Agron.* 25 (2):364-392.
- Piña Zambrano, H., 2008. Estrategia gerencial para la planificación del circuito zábila (*Aloe vera L.*) en el estado Falcón . Una reflexión teórica. *Revista Multiciencias*, 8, 294–306.
- Piña Zambrano, H. and González, J., 2010. Análisis estratégico de la agroindustria artesanal de la zabila (*Aloe vera L.*) en el estado Falcón. *Revista Multiciencias*, 10 (1), 13–20.
- Piña Zambrano, H.J. and Morales Espinoza, A., 2010. Aloe en Venezuela: De la Cadena de Valor al Distrito Industrial. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía.*, 41 (160), 187–208.
- Ramírez Díaz, F.J., Morales Santos, T., Santoyo Cortés, V.H., Muñoz Rodríguez, M., Contreras Ruíz, M., Flores Santiago, A., Díaz Cárdenas, S., Escamilla Prado, E., Drenard, M.C., García Chávez, L.R., Garza Bueno, L.E., and Carrasco Linares, L.R., 1994. *Modalidades de Asociación e Integración*. Chapingo, Texcoco, Edo. de México: CIESTAAM UCh.
- Saravia, A., 1985. *Un enfoque de Sistemas para el desarrollo agrícola*. Primera re. San José, Costa Rica: Editorial IICA.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2009. Boletín ASERCA Regional Peninsular: “propiedades y usos de la sábila”. 25(09):3-4.

Van der Heyden, D. y Camacho, P. 2006. Guía Metodológica para el Análisis de Cadenas Productivas Mesa de Desarrollo Económico de la Plataforma RURALTER, 1a. Edición, QUITO, mayo de 2006

Valencia Sandoval, K., Brambila Paz, J. de J., and Mora Flores, J.S., 2010. Evaluación del nopal verdura como alimento funcional mediante opciones reales. *Agrociencia*, 44, 955–963.

Paginas consultadas:

- CANIPEC. 2013. Cámara y Asociación de la Industria del Cuidado Personal y del Hogar. <http://www.canipec.org.mx>.
- Internacional Aloe Science Council (IASC). 2004. “How large is the aloe market?” Inc News. <http://www.iasc.org/aloemarket.html>.
- Internacional Aloe Science Council (IASC). 2013. www.iasc.org.

IX. ANEXOS

ANEXO 1 Clasificación taxonómica y Proceso productivo

La sábila, es una planta herbácea de hojas suculentas apiñadas en roseta y con espinas en los márgenes. Pertenece al grupo de las fanerógamas (plantas con flores) y su inflorescencia es terminal o lateral, simple o ramificada. Consta de un raquis de 1 a 1.35 m de longitud, desnudo y liso con dos ramificaciones laterales; y termina en racimo o espiga. Las flores son de color de un amarillo-anaranjado vistoso. El fruto es capsular y dehiscente, ya que generalmente es abortado por la caída prematura de la flor (Pedroza y Gómez, 2008).

La sábila es una planta de Arabia y noroeste de África. Su nombre común sábila, procede de la voz árabe "sabaira" que significa " amargo " y el género científico Aloe proviene de otra palabra árabe "Alloeh" que significa "sustancia brillante amargosa". El acíbar, es decir, el jugo que se obtiene de las hojas de la sábila es uno de los medicamentos más antiguos conocidos por el hombre (CONAZA, 1994).

El cultivo de sábila se realiza en suelos sueltos, pobres, soleados, arenosos a franco - arenosos y calcáreos, con muy buen drenaje. Se encuentra en clima tropical a subtropical sin heladas, ya que se han experimentado daños por bajas temperaturas que se expresan como cambios de color de la epidermis y necrosis foliar en el extremo distal al tallo (hasta un 15% de su longitud). Se cultiva en alturas desde 20 hasta 2500 msnm. Ha sido introducida y cultivada ampliamente en el área caribeña y en Norteamérica. Se cultiva desde la antigüedad en África tropical septentrional y meridional, Etiopía, península arábiga, Madagascar, costas del Mediterráneo, islas del Atlántico, islas Reunión y la India. Se encuentra en rocas costeras y laderas secas de colinas en Puerto Rico, Islas Vírgenes, las Bermudas, en las demás Antillas Mayores, en la Florida y en América Central. En Cuba se le cultiva prácticamente en cualquier terreno propicio, ya sea como medicinal o con fines ornamentales."

Clasificación taxonómica

- Reino: Vegetal
- División: Embriophyta-siphonogama
- Subdivisión: Angiosperma
- Clase: Monocotiledóneas
- Orden: Liliales
- Familia: Liliaceae
- Subfamilia: Asfondoideae
- Tribu: Aloinaeae
- Nombre científico (género y especie) Aloe vera

Proceso Productivo

Adquisición de hijuelos o propagación en viveros

De acuerdo con CONAZA, 1994 se tiene que los hijuelos de planta silvestres de sábila han venido usándose como material vegetativo de propagación, aunque su desarrollo no siempre es homogéneo, debido principalmente a que proviene de plantas de diferentes edades. Por tal razón, es más recomendable establecer lotes de propagación en viveros, ya sea mediante la reproducción por semilla, o bien como lote de desarrollo de hijuelos. Para obtener material vegetativo de crecimiento similar en viveros es necesario: Recolectar o adquirir semillas o hijuelos de la misma edad.

Preparar una cama de 1.1 x 30 cm. con tierra y gravilla fina, sobre otra de grave gruesa, en la cual se sembrará la semilla o se plantarán hijuelos de 10-15 cm. de altura a una densidad de 25 plantas por metro o sea 150 plantas por cama.

Proporcionar cuidados necesarios para que las plántulas de sábila se desarrollen sanas y vigorosas (CONAZA, 1994).

Mantenimiento de la plántula en vivero

La sábila para su desarrollo en vivero, requiere principalmente de riego, por lo que las camas deberán ser regadas cada tercer día o antes si la humedad del suelo se ha perdido. Es necesario efectuar deshierbes para reducir la competencia entre las malezas y plántulas o hijuelos de sábila.

Si el material vegetativo va ser establecido en condiciones de temporal, es recomendable que antes de salir del vivero pasen por un proceso de reducción de riego a fin de evitar el stress por trasplante.

Se debe prevenir principalmente las enfermedades fungosas causadas por mal drenaje o riegos excesivos, además, es necesario mediante la aplicación de estiércol bien descompuesto o urea (CONAZA, 1994).

Plantación

En plantaciones de temporal, la plantación se hace a raíz desnuda, preferentemente en trazo de tresbolillo; se coloca la planta en la cepa llenando ésta con tierra con materia orgánica mezclada con la propia del terreno.

En área de temporal y terrenos con pendiente, el distanciamiento será de 2 m entre planta e hileras, con lo cual se obtiene una densidad de 2,500 plantas por ha. Si el terreno es plano o con pendiente muy ligera, la distancia entre plantas se puede reducir a 1m y la densidad aumentará a 5,000 plantas por hectárea.

La época más propicia para la plantación de sábila de temporal es antes de la temporada de lluvias y después del periodo de heladas.

En áreas de riego, las plantaciones se hacen en seco, enterrando la planta hasta la base de las hojas inferiores, con una separación entre surcos de 0.8 a 1 m. las plantas se colocan en el surco, se entierran las raíces y se apisona para fijar las plantas al piso.

La distancia entre plantas deberá de ser de 0.8 m para permitir las maniobras de la cosecha; cada 16 surcos se traza un camino de 2.5 m de ancho como corredor, para facilitar el manejo de la plantación. La densidad en estas plantaciones va de 10, 000 a 12, 000 por ha. En este caso, la plantación se puede realizar en cualquier época del año, procurando evitar la temporada de invierno (CONAZA, 1994).

Cosecha: en plantaciones de temporal

La cosecha en plantaciones de temporal se inicia el segundo o tercer año después de establecida la plantación, se lleva a cabo en los meses de noviembre-diciembre, o bien durante la primavera y verano si se van aprovechar crecimientos del año anterior. En condiciones de temporal se obtiene solamente un corte y en años con lluvias favorables hasta dos cortes anuales (CONAZA, 1994).

Cosecha: en plantaciones de riego

La cosecha se inicia de un año a dos después del establecimiento, dependiendo del tamaño del hijuelo que se haya establecido.

En este tipo de plantaciones de sábila se llegan a efectuar de 4 a 6 cortes distribuidos en los 12 meses del año, en cada corte se consideran 4 pencas u hojas por planta, con un peso promedio de 375 g, lo que arroja un total de 15 ton. Por corte en una plantación con una densidad de 10,000 plantas por ha (CONAZA, 1994).

ANEXO 2 SITUACIÓN ACTUAL DE PLANTACIONES DE PRODUCTORES ENTREVISTADOS

Municipio	Comisaria	Productores registrados y hectáreas sembradas (2014).	Condiciones de cultivo actuales 2014.
Mérida	Molas	Productor 1 (0.08 ha)	La mayoría tiene el estatus de plantaciones atendidas. Deshierbes continuos, sin aplicación de agroquímicos y bajo esquema de temporal.
	Molas	Productor 2 (0.08 ha)	
	Molas	Productor 3 (0.12 ha)	
	Molas	Productor 3 (0.16 ha)	
	Molas	Productor 4 (0.16 ha)	
	Molas	Productor 5 (0.08 ha)	
	Molas	Productor 6 (0.16 ha)	
	Hunxectaman	Productor 7 (3.0 ha)	
	Mérida	Productor 8 (10 ha)	
Umán	Bolom	Productor 9 (0.08 ha)	La mayoría tiene el estatus de plantaciones atendidas. Deshierbes continuos, sin aplicación de agroquímicos y bajo esquema de temporal.
	Bolom	Productor 10 (0.12 ha)	
	Bolom	Productor 11 (0.12 ha)	
	Bolom	Productor 12 (0.12 ha)	
	Bolom	Productor 13 (0.12 ha)	
	Bolom	Productor 14 (1.5 ha)	
	Hatzuc	Productor 15 (10.0 ha)	
Kopomá	Sn Bernardino	Productor 16 (0.12 ha)	Plantación atendida, deshierbes continuos, sin aplicación de agroquímicos y bajo un sistema de riego.
	Sn Bernardino	Productor 17 (1.0 ha)	
Hunucmá	Hunucmá	Productor 18 (0.4 ha)	Plantación atendida, deshierbes continuos, sin aplicación de agroquímicos y bajo un sistema de riego.
Acancéh	Canicab	Productor 19 (0.32 ha)	Las plantaciones están abandonadas, no se deshierban y un porcentaje de 25% de las plantas de sábila se
	Canicab	Productor 20 (1.0 ha)	
	Canicab	Productor 21 (0.32 ha)	

	Petectunich	Productor 22 (1.5 ha)	encuentran enfermas.
	Petectunich	Productor 23 (1.0 ha)	
	Acancéh	Productor 24 (2.0 ha)	
	Acancéh	Productor 25 (2.0 ha)	
	Acancéh	Productor 26 (6.0 ha)	
Cuzamá	Cuzamá	Productor 27 (1.5 ha)	Las plantaciones están abandonadas, no se deshierban y un porcentaje de 50% de las plantas de sábila se encuentran enfermas.
	Cuzamá	Productor 28 (0.5 ha)	
	Cuzamá	Productor 29 (1.0 ha)	
	Cuzamá	Productor 30 (1.0 ha)	
	Cuzamá	Productor 31 (0.5 ha)	
Kinchil	Kinchil	Productor 32 (60.0 ha)	La plantación se encuentra atendida, deshierbada sin uso de agroquímicos y plantas en muy buen estado.
Valladolid	Valladolid	Productor 33 (235 ha)	La plantación se encuentra atendida, deshierbada sin uso de agroquímicos y plantas en muy buen estado bajo sistema de riego.
Suma de Hidalgo	Suma de Hidalgo	Productor 34 (4 ha).	La plantación se encuentra atendida, deshierbada sin uso de agroquímicos y plantas en muy buen estado.

Fuente: Elaboración propia, con base en información de campo 2014-2015

ANEXO 3 PROCESADORES DE HOJA DE SÁBILA EN EL ESTADO DE YUCATÁN

MUNICIPIO	LOCALIDAD	NOMBRE	OCUPACIÓN
VALLADOLID	VALLADOLID	Procesador 1	EMPRESARIO-PRODUCTOR
MÉRIDA	MÉRIDA	Procesador 2	EMPRESARIA
MÉRIDA	MÉRIDA	Procesador 3	COMERCIANTE
UMÁN	BOLOM	Procesador 4	EMPRESARIA

Fuente: Elaboración propia, 2014-2015

Para la compra de hoja de sábila los procesadores observan las siguientes características:

- Hoja madura
- Hoja orgánica
- Mayor cantidad de pulpa
- ½ Kg. De peso de la hoja

Las características son verificadas con la vista, esto debido a la experiencia de los años comprando hojas

La cantidad de materia prima (hoja) que se requiere cada mes para cada procesador:

- Procesador 1: 70 Ton. Al mes
- Procesador 2: 1 Ton. Al mes
- Procesador 3: 1.5 Ton. Al mes
- Procesador 4: 20-50 kg. Por semana

Descripción del proceso

Recepción: Cumplir con las características (Orgánico. ½ Kg. Madurez, Mayor cantidad de pulpa).

Lavado y desinfectado: En tinas de acero inoxidable.

Fileteo: Corte de la hoja en forma de filete.

Molienda: Molienda del filete obtenido en licuadoras.

Filtrado: Se homogeniza y se filtra la molienda.

Almacenado: Se almacena en silos.

Diagrama de Bloques del Proceso de Obtención de Jugo de Sábila

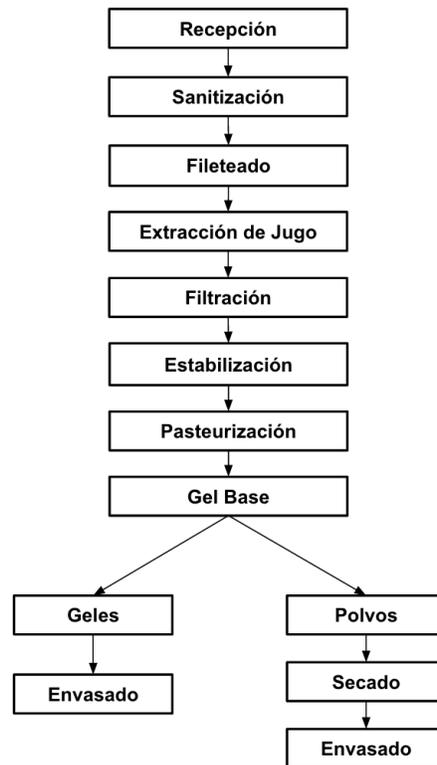


Figura. 26 Diagrama de obtención de jugo de sábila

Fuente: Elaboración propia, Encuestas de procesadores de sábila en Yucatán, 2015.

Tipo de productos que se elaboran

Productos que se elaboran e incluyen al jugo de sábila, en su composición:

- Jugo concentrado
- Gel
- Champú

- Jabones
- Crema para el cabello
- Multiusos

Todos los productos tienen buenas ventas al mercado. Las características de los productos obtenidos del jugo de sábila son 100 % orgánicos.

Procesador 1

- Gel: 35 Toneladas en tambos de 200 kg.

Procesador 2

- Jabones: 100 gr, 150 gr, 60 gr, 40 gr.
- Crema: 240 ml, 120 ml, 480 ml.
- Champú: 240 ml, 120 ml, 480 ml.

Procesador 3 y 4

- Jugo: 250 gr y 1 litro.
- Multiusos: 500 gr y 1 litro.

Destino de los productos a base de jugo de sábila

Procesador 1: Nacional.

Procesador 2: Exportación a los Estados Unidos (Florida), Nacional (Yucatán, Chiapas, Veracruz, Guerrero, Baja California).

Procesador 3: Nacional (Riviera Maya, Veracruz, Zacatecas, Mérida).

Procesador 4: Local (Umán, Mérida).

ANEXO 4 RELACIÓN DE PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORAS DE DERIVADOS Y PRODUCTOS FINALES DE SÁBILA EN EL MÉXICO Y EN EL MUNDO

Fuente: Álvarez, M. G, Rodríguez, R. G., y Flores, M.A. Efectos de la Certificación sobre la Competitividad de la Industria de la Sábila en México. Revista Mexicana de Agronegocios. Quinta Época. Año XVI. Volumen 30. Enero-junio del 2012.

En Tamaulipas, México:

1. Productos Natural's de Tula: El Nogal de Tula, Cd. Victoria; Tam.
2. Gildan, S. de R.L. De C.V.: Estación Manuel, Tam.
3. Aloe Queen: Rancho "El Granero 2", Ciudad Madero, Tam.
4. El Vado y la T: Estación Manuel, Tam.
5. Productora Sabilence Cortez, S.P.R de R.L.: Ejido San Antonio Rayón, Gonzalez, Tam.
6. Aloe Jaumave, S.A. de C.V.: Juamave, Tam.
7. Aloe Corp de México. S. A de C.V.: González, Tam.
8. Industria Básica de Sábila: Hidalgo, Tam.
9. Productora Mexicana de Sabila S.P.R. de R.L.:Cd. Victoria, Tam.

En Yucatán:

1. Aloe Fresh: Mérida, Yuc.
2. Aloe Vera del Mayab: Mérida, Yuc.

En otros estados de la república:

1. Grisi Hermanos: México, D.F.
2. Laboratorios MIXIM S.A. de C.V.: Naucalpan, Estado de México.
3. Jugos y Concentrados de Sábila: México, D.F.
4. Bodega Monterrey: Monterrey, N.L.
5. Productores de Aloe Vera de Coatzingo, S.P.R de R.L: Coatzingo, Pue.
6. Aloe Ceballos, S.P.R. de R.L.: Gómez Palacio, Dgo.
7. Aloe Vera Ideal de Celaya: Celaya, Gto.
8. Aloetec: Torreón, Coah.
9. Aloe Ver S.A. de C.V.: Temapache, Ver.

En Estados Unidos:

1. Aloe Complete: San Diego, CA

2. Aloe Commodities International, Inc.: Carrollton, TX

3. Aloe King: Mercedes, Texas

4. Carrington Laboratories, Inc.: Irving, TX

5. Aloe Farms. Inc.: Harlingen, TX

6. Aloe Labs, Inc: Harlingen, TX

7. Miracle of Aloe: Irving, TX

8. Improve USA: De Soto, TX

9. Terry Laboratories: Melbourne, FL

10. Aloecorp, Inc.: Austin, TX

11. Lipo Chemicals Inc.: Paterson, N.J.

En otros países del mundo:

1. Rio Bermejo, S.A.: Buenos Aires, Argentina

2. Cencosud S.A.: Argentina

3. Aloe Vera Industries Pty Ltd.: Loganholme, Australia

4. Kunyoung Foods, Co.: Seul, Corea

5. Barbaloevera & Group: Barcelona, Anzoategui, Venezuela
6. Aloeven: Barquisimeto, Lara, Venezuela
7. Invetimentos y Emprendimientos: Sao Paulo, Brasil
8. Cosway (M) SDN BHD: Kuala Lumpur, Malaysia
9. Aloe Escandinavia AB: Goteborg, Sweden
10. Entafarma: Vilnius, Lithuania
11. Nu Health & Beauty Shop Ltd.: Road, Wan, N.T., Hong Kong.

ANEXO 5. EMPRESAS PROCESADORAS CERTIFICADAS POR IASC

Y de acuerdo con el International Aloe Science Council (IASC), se tiene la relación de 50 empresas procesadoras certificadas en el mundo de las cuales 11 están en México: 9 en Tamaulipas, 1 en Durango y 1 en Hidalgo.

En el siguiente Cuadro se observa la relación de las instalaciones certificadas (empresas procesadoras de sábila) por el IASC, hasta junio de 2016.

EMPRESA	CIUDAD	ESTADO	PAÍS
1. Aerochemica Dr. Deppe GmbH	Kempen		Germany
2. Agromayal Botanica S.A. de C.V.	Durango		México
3. Albaad Deutschland GmbH	Ochtrup		Germany
4. Alix Technologies	Salt Lake City	Utah	USA
5. Aloe Jaumave	Jaumave	Tamaulipas	México
6. Aloe Laboratories	Harlingen	Texas	USA
7. Aloe Queen		Tamaulipas	México
8. Aloe Vera Concentrates		Tamaulipas	México
9. Aloe Vera Group			Denmark
10. Aloe Vera of America	Dallas	Texas	USA
11. Aloecorp de Mexico	González	Tamaulipas	México
12. Aloeven	Barquisimeto	Lara	Venezuela
13. Biofactoria Naturae Et Salus S.A.	Burgos		Spain 147
14. Chemolee Corporation	Irving	Texas	USA
15. Concentrated Aloe Corporation	Ormond Beach	Florida	USA

16. Deiturm GmbH	Steinau an der Strabe		Germany
17. Dental Kosmetik GmbH Co KG	Dresden		Germany
18. Eng Kah Enterprise Sdn Bhd		Palau Pinang	Malaysia
19. Guangzhou Cosway Manufacturing Co.	Guangzhou		China
20. Hainan Aloecorp	Hainan		China
21. Hain-Celestial Group, The	Culver City	California	USA
22. Herbalife International	Lake Forrest	California	USA
23. Herbalife International	Salem	North Carolina	USA
24. Janna Foods S.A.S.	Baranoa	Atlantico	Colombia
25. L & S Cosmetics		Selangor Darul Ehsan	Malaysia
26. Laboratoria Natury Sp z.o.o.	Lublin		Poland
27. Lily of the Desert Organic Aloeceuticals	Mercedes	Texas	USA
28. LR Health & Beauty Systems GmbH	Ahlen		Germany
29. Matang Mfg. Sdn. Bhd.	Kuala Lumpur		Malaysia
30. Maxim Markenprodukte GmbH & Co. KG			Germany
31. Natural & Organic Farms		Tamaulipas	México
32. Natural Aloe de Costa Rica	Guanacaste		Costa Rica
33. Natural Technology, Inc.	Terrell	Texas	USA

34. Naturetech	Seoul		Korea
35. Optima Consumer Health, Ltd.			England
36. Pharma Aldenhoven GmbH	Aldenhoven		Germany
37. PT Alove Bali	Bali		Indonesia
38. RALOP S.de R.L. de C.V.	Jaumave	Tamaulipas	México
39. RALOP S.de R.L. de C.V. Sucursal Hidalgo		Hidalgo	México
40. RALOP S.de R.L. de C.V. Sucursal Jaumave	Jaumave	Tamaulipas	México
41. Seychelles Organics, Inc.	Brooklyn	New York	USA
42. Specchiasol	Verona		Italy
43. Terry Laboratories	Melbourne	Florida	USA
44. Texas Aloe Corporation	Mercedes	Texas	USA
45. Texas Organics De Mexico	Matamoros Reynosa	Tamaulipas	México
46. Texas Organics de Mexico	Reynosa	Tamaulipas	México
47. United I International Laboratories	Carrollton	Texas	USA
48. Veracetics S.L.	Madrid		Spain
49. WRP Asia Pacific SDN BHD			Malaysia
50. Yunnan Evergreen Biological Corporation	Yunnan		China

Fuente: The International Aloe Science Council <http://www.iasc.org>, al 17 de junio del 2016).