



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de Carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo
para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Manejo Agronómico del cultivo de Sábila Aloe Vera y sus procesos
agroindustriales”

AUTOR:

Manuel de Jesús Sempertegui Cabero

TUTORA:

Ing. Agr. Enma Lombeida García MBA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen De Grado de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la facultad, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

“Manejo Agronómico del cultivo de Sábila Aloe vera y sus procesos agroindustriales”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Miguel Goyes Cabezas, MAE.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Yari Ruiz Parrales, MBA

PRIMER VOCAL

Ing. Agr. Mercedes Maldonado Contreras, MSc

SEGUNDO VOCAL

DEDICATORIA

Dedico esta tesina principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitir haber llegado a este momento muy importante de mi vida, principalmente a mi madre por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su amor y apoyo incondicional, a mi abuela a mis tíos por darme la mejor educación y enseñarme todas las cosas que hay que saber valorarlas, y luchar para lograr los objetivos de la vida.

A mis primos por estar en los buenos y malos momentos de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme y protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos a lo largo de toda mi vida, a mi madre que con su demostración ejemplar me ha enseñado a no rendirme ante nada y preservar a través de sus sabios consejos.

La responsabilidad por la investigación,
análisis, resultados, conclusiones y
recomendaciones presentadas y
sustentadas en este componente
práctico del examen Complexivo
son de exclusividad del autor

Manuel de Jesús Sempertegui Cabero

RESUMEN

“Manejo Agronómico del cultivo de Sábila *Aloe vera* y sus procesos agroindustriales”

Este trabajo consistió en describir como los productores del cultivo de la sábila realizan el manejo agronómico del mismo con el fin de someter este producto a procesos agroindustriales para su comercialización.

Mediante el análisis de información obtenida de las diversas investigaciones revisadas se reconoce que para este producto existe un mercado comercialmente atractivo, debido a la versatilidad del producto los agricultores pueden obtener una amplia cartera de clientes.

En conclusión, se puede decir que en Ecuador se siembra este cultivo en la zona de Santa Elena con fines comerciales y que de esta experiencia se ha levantado información técnica en cuanto al manejo agronómico de este cultivo, así como sus experiencias en la exportación del mismo

En base a estas premisas se recomienda a los agricultores solicitar crédito al área pública, a fin de tengan otras alternativas de ingresos, recomendando además realizar investigación experimental y científica mediante la producción de este producto

Palabras clave: sábila, especies, manejo agronómico, agroindustria, agricultores

SUMMARY

"Agronomic management of the cultivation of Aloe Vera and its agro-industrial processes"

This work consisted of describing how the producers of the aloe cultivation carry out the agronomic management of the same in order to subject this product to agro-industrial processes for its commercialization.

By analyzing the information obtained from the various researches reviewed, it is recognized that there is a commercially attractive market for this product, due to the versatility of the product, farmers can obtain a wide portfolio of clients.

In conclusion, it can be said that in Ecuador this crop is planted in the Santa Elena area for commercial purposes and that from this experience technical information has been gathered regarding the agronomic management of this crop, as well as their experiences in exporting it.

Based on these premises, it is recommended that farmers apply for credit to the public area, in order to have other income alternatives, also recommending experimental and scientific research through the production of this product

Keywords: *aloe vera*, species, agronomic management, agribusiness, farmers

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos:.....	2
CAPÍTULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO.....	3
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.4. Justificación.....	4
1.5. Fundamentación teórica.....	5
1.5.1. Cultivo de Sábila (<i>Aloe barbadensis M.</i>).....	5
1.5.2. Partes de la planta de sábila. –.....	6
1.5.3. Especies de sábila <i>Aloe vera</i>.....	7
1.5.4. Manejo agronómico del cultivo <i>Aloe vera</i>.....	9
1.5.5. Importancia Agroindustrial del producto sábila.....	11
1.6. Hipótesis.....	144
1.7. Metodología de la investigación.....	14
1.7.1. Método de estudio.....	14
1.7.2. Factores de estudio.....	15
CAPÍTULO II.....	166
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	166
2.1. Desarrollo del caso.....	166
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo).....	166
2.3. Solución planteada.....	166
2.4. Conclusión.....	177
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso).....	177
BIBLIOGRAFÍA.....	188
ANEXO 1.	21

INTRODUCCIÓN

La sábila (*Aloe vera* L (B)) es una planta ancestral muy útil de gran beneficio para la salud, la nutrición y el bienestar está conformada por tres grandes grupos: los polisacáridos; las antraquinonas y las ligninas. (INFOAGRO, 2015).

Esta planta fue traída al continente americano por los españoles durante la época de conquista, debido a que era utilizada como medicina por su tripulación. Al parecer, en esos años (1492) España ya tenía cultivos representativos de esta especie, probablemente herencia de la invasión musulmana (Jiménez, 2015).

En el mercado mundial la sábila tiene gran acogida en las industrias: cosmética, medicinal, alimenticia, etc. Sus primeros productores a nivel mundial son: Venezuela, Brasil y México, siendo los mayores consumidores Estados Unidos, Bélgica y España. (Holguín & Vasconez 2015).

Los productos alimenticios que se elaboran del *Aloe vera* son: mermeladas, galletas, jugos, tunas. Por otra parte, los productos cosmetológicos elaborados a base del *Aloe vera* son el champú, cremas para cutis (Ferruzola & Yagual, 2017).

En el Ecuador, el cultivo de sábila no forma parte de las explotaciones agrícolas tradicionales, pasando a ser una especie exótica, cuyo manejo agronómico en la actualidad es consultado en literatura internacional.

Las clases de suelos en el Ecuador como los de la provincia Santa Elena son idóneos para cultivar y producir el *Aloe vera* como un producto que compita con los estándares de calidad, teniendo en cuenta que en la actualidad existe una gran demanda en el mundo, por lo que es necesario sembrar mayor superficie de este cultivo para aumentar el volumen de producción siguiendo los procesos logísticos de manejo adecuado en la postcosecha.

El presente estudio permitirá conocer el manejo agronómico del cultivo de sábila y sus procesos agroindustriales.

Objetivo general.

Compilar información concerniente al manejo agronómico del cultivo de sábila y su proceso agroindustrial

Objetivos específicos:

- Describir el manejo agronómico del cultivo de sábila
- Conocer los procesos agroindustriales que se emplean para el producto sábila

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO.

1.1. Definición del tema caso de estudio

El tema del trabajo presentado en este compendio, cuyo objetivo fue para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, es el siguiente:

“Manejo Agronómico del cultivo de Sábila Aloe vera y sus procesos agroindustriales”

1.2. Planteamiento del problema

La ausencia de información sobre el manejo del cultivo de sábila es una constante entre los pocos cultivadores que existen, pues ellos no cuentan con el apoyo suficiente de los entes gubernamentales para tener un proceso adecuado que permita tener alta productividad.

Debido al desconocimiento sobre el manejo agronómico del cultivo de sábila, existe poca producción local, si consideramos a los agro-productores de manera independiente. Y esto hace que el sector productivo agrícola pierda grandes oportunidades de negocio.

Además, existe un desconocimiento del interés creciente de los consumidores en productos cuyos ingredientes sean naturales.

Si bien esta investigación se concentró en la recopilación de prácticas realizadas sobre el manejo agronómico y de procesos agroindustriales en el cultivo de sábila.

1.3. Preguntas orientadas para el análisis del problema.

¿Cómo realizan el manejo agronómico del cultivo de sábila el sector agro productor en Ecuador?

¿Conocen los productores agrícolas sobre los procesos agroindustriales que existen para el producto sábila?

1.4. Justificación.

La sábila es una especie que se adapta a una gran variabilidad de climas y suelos, puede crecer en suelos con pendientes del 30%, con poco contenido de fertilidad, sin embargo, también se puede encontrar en suelos ligeramente inclinados, planos y en zonas de riesgos. (Van Uden, Abril, & Duarte G).

Según (Coloncheline, 2013) en la zona montañosa de Colonche, provincia de Santa Elena, Ecuador, se cultiva la sábila o aloe vera barbadensis miller en tierras vírgenes sin ningún fertilizante para garantizar un crecimiento no acelerado de las plantas.

En el Ecuador se encuentran cultivos de la especie Barbadensis Miller en regiones semiáridas tales como cercanías de Quito, Loja, Imbabura, Manabí, El Oro y de la provincia del Guayas, sirviendo como materia prima y permitiendo el desarrollo de nuevos productos para abastecer el mercado interno y externo. Las pencas de sábila están listas para el mercado cuando tienen de 60 a 80 cm de largo; de 8 a 10 cm de ancho cerca de la base y pesan de 1.5 a 2 Kg. Estas características pueden variar según la especie y variedad de la sábila, época de corte y otras condiciones del cultivo. el crecimiento del consumo de la sábila bajo cualquier presentación tiene 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 (Holguín & Vasconez 2015).

La provincia de Santa Elena es uno de los mayores focos de producción de sábila en Ecuador de la variedad barbadensis miller. En este sector se ha instalado una despulpadora que procesa hojas de Aloe y obtiene materia prima, básicamente del grupo Santa Catalina de Colonche. Existen unas 50 hectáreas en producción y aproximadamente unas 700 mil plantas de sábila (Lozano & Vasconez 2015)

El propósito de la presente investigación es otorgar la información obtenida a través de la compilación de datos sobre el cultivo de sábila, sus técnicas en el manejo agronómico y a que procesos agroindustriales se puede someter este producto sábila.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Cultivo de Sábila (*Aloe barbadensis M.*)

Origen. -

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. (Quiroz Martínez, 2013)

El género *Aloe*, tiene su centro origen en Sudáfrica, introducida por los españoles a lugares de América. Su ambiente característico son las zonas áridas y desérticas, exponiéndose al sol o a media sombra. (A. M. Calzada Rivera, 2005).

Taxonomía. - (Vega & Lemus 2005)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Liliales
Familia	Liliaceae
Género	<i>Aloe</i>
Especie	<i>Aloe barbadensis (Miller)</i>
Nombre común	<i>Aloe vera</i>

Morfología. –

Existe alrededor de 400 especies de *Aloe*, científicamente se ha comprobado que son 4 variedades las de mayores propiedades medicinales: *Aloe arborescens Mill*, *Aloe barbadensis Miller*, *Aloe ferox Mill* y *Aloe succotrina*, ver (Tabla 1). (Estupiñan Iglesias, 2012).

(Según Ortiz 2010) En el género *Aloe*, se conocen alrededor de 200 o más especies distribuidas por tierras de todo el mundo tropical o subtropical. La mejor conocida en el mundo Occidental es la *Aloe vera* (L) Burm; otros aseguran que es la *Aloe Barbadensis*, Mill. Sin embargo, ambas son de amplio consumo a nivel doméstico e industrial.

1.5.2. Partes de la planta de sábila. –

Raíz. –

Presenta raíz de rizoma, bulbo o carnosa, así como también algunas veces tuberosas. (Hutchison, 1926). Es de (4 a 10) cm de largo y (4 a 5) cm de radio, creando un rizoma que puede ser fraccionado para propagar la planta. Cortando el rizoma origina una nueva planta. La rizósfera se centraliza a una profundidad de (12 a 20) cm. (Silva Ascencio, y otros, 2010).

Tallo. -

Su tallo es herbáceo o más frecuente leñoso, erecto y elevado que sobresale en el centro de la planta. (Noriega, 1926). Tallos de aproximadamente 30 a 40 cm de longitud. (Atherton, 1998)

Hojas. -

Las hojas se caracterizan por ser carnosas, los márgenes de las hojas están provistos de dientes triangulares agudos y espinuliformes de alrededor de 0,2 cm y de 1 cm de separación entre uno y otro, bordes de las hojas poseen fuertes espinas, cónicas o triangulares, a veces curvas, generalmente de color amarillento; sólo en algunas especies, las espinas se han modificado, formando un borde coriáceo, continuo, que protege la planta de los depredadores naturales (Chicaiza 2011).

Flores. –

Son generalmente reguladores y hermafroditas y en algunos casos unisexuales, actinomorfas o ligeramente zigomórficas, frecuentemente dispuestas a una inflorescencia axilar o terminal, pero más a menudo umbeladas, en racimo. (Swiget, 1967). Sus flores son de coloración amarillenta, los estambres con extensos filamentos que empiezan del fondo de la flor, debajo del pistilo. (Van Uden, Abril, & Duarte G).

Las variedades de Aloe poseen flores de forma tubular, dispuestas en racimos, pueden ser verticales en espigas o colgantes en umbelas, Las corolas se componen de 4 o 6 pétalos de color blanco, amarillo, rosa, naranja o rojo, adherido entre sí hasta formar un único tubo recto o ligeramente curvo, en ocasiones con un leve ensanchamiento en la parte de sujeción, donde se alojan los órganos sexuales de la flor, (Crea, 2003).

Fruto. -

Su fruto es seco, con una cubierta de paredes dehiscentes (lo que quiere decir que las anteras de la flor y el pericarpio del fruto se apartan para dar salida, primero al polen y seguido a las semillas. (Van Uden, Abril, & Duarte G).

Semilla. -

Pueden ser pocas o en gran cantidad, poseen el tegumento membranoso, son endopermáticas y con un embrión recto rara vez encorvado. (Hutchison, 1926). Sus semillas son elipsoidales y aplanadas; no son fértiles, por lo que no se pueden usar para propagar la planta. (Van Uden, Abril, & Duarte G).

Se encuentran ubicadas al interior de los frutos secos, en forma de cápsulas dehiscentes, alargadas, son viables; aunque es importante aclarar que los principales métodos reproductivos son hijuelos y acodos (Crea, 2003).

1.5.3. Especies de sábila *Aloe vera*

El Aloe Vera es una planta de gran interés medicinal utilizada como tal desde hace más de 3000 años, se ha demostrado científicamente que son cuatro tipos los que presentan mayores propiedades medicinales: *Aloe barbadensis* Miller, *Aloe perryi* Baker, *Aloe ferox* y *Aloe arborescens*. No obstante, el *Aloe barbadensis* Miller es considerada como la más utilizada en la medicina curativa y la más popular en el mundo entero llamada comúnmente *Aloe vera* (Vega *et al* 2005).

Según (Chicaiza, 2011). La sábila comprende más de 200 especies. Sin embargo, la sábila que va a hacer exportada es conocida científicamente, como *Aloe barbadensis* (*Aloe vera*), la cual es cultivada por una comunidad en Colonche – Santa Elena.

A continuación, se describe algunos tipos de sábila:

Aloe barbadensis (A. vera). Se consume mucho por sus propiedades medicinales.

Tiene hojas suculentas, de 40 a 50cm de largo por 5-8cm de ancho.

Inflorescencias que miden de 70 a 100cm de alto.

Flores que se agrupan en inflorescencias en forma de racimo y son de color amarillo.

Fruto, es una capsula de 20-25 por 6-8mm. Y sus semillas miden 0.5cm.

Aloe arborescens (A. candelabro). Se cultiva para uso medicinal y como planta decorativa

Las hojas son de color verde glauco, ensiformes, carnosas y con el margen aserrado.

Las flores aparecen sobre un tallo lateral de unos 60 cm. de longitud, en una inflorescencia de tipo racimo de 20-30 cm, estrechamente cónica, donde se reúnen las flores de color naranja escarlata, crecen erectas, y van inclinándose hacia abajo hasta antes de su apertura.

El fruto se presenta en una cápsula de paredes finas, que encierra muchas semillas.

Aloe ferox (A. feroz). Se consume como laxante natural

Posee un tallo único que alcanza los 2-3 metros de altura. Las hojas se disponen en roseta alrededor del tallo, son suculentas, lanceoladas y pueden llegar a medir 1 m por 1 cm de ancho. De color verde glauco, tienen espinas rojizas a lo largo de los márgenes y a veces también en ambas caras. Las flores surgen de las axilas de las hojas más superiores, agrupadas en densas y largas inflorescencias con forma de candelabro de color amarillo, anaranjado o rojo, con manchas marrones en los lóbulos internos. La floración se produce de mayo a agosto, o algo más tarde en climas fríos.

Aloe macunata (A. saponata). Se cultiva para uso cosmético, como planta decorativa y poco frecuentemente para uso medicinal.

Las hojas están agrupadas en rosetas basales son carnosas, largas, estrechas y lanceoladas de color verde rojizo moteadas con puntos blancos y con los márgenes dentados. La inflorescencias en racimos, generalmente de forma más esférica que otros áloes como *Aloe arborescens*, con flores tubulares de color naranja rojizo que se encuentran al final de un tallo erecto, generalmente ramificado, que surge de la roseta.

Aloe aristata La planta forma un rosetón pequeño (15 a 30 cm de diámetro), sin tallo, con hojas dentadas y suculentas. El tallo floral sale del centro de la planta. Sus flores, ricas en néctar suelen atraer pájaros, abejas y avispa.

Aloe hereroensis Las hojas están agrupadas en una roseta basal. Las hojas son carnosas, largas y estrechas de color verde y los márgenes con dientes rojizos. Las inflorescencias se encuentran en un tallo erecto con flores de color rojo

Aloe striatula Es un arbusto que alcanza los 2 metros de altura y varios metros de ancho. Los tallos tienen 2 cm de diámetro. Las hojas son alargadas, carnosas, recurvadas con los márgenes armados de dientes blancos. Las inflorescencias se encuentran en racimos con flores tubulares suavemente curvadas de color amarilla en la cima de un tallo floral

1.5.4. Manejo agronómico del cultivo *Aloe vera*

Según (Lozano & Vásconez, 2015) previo al manejo agronómico del cultivo de sábila debemos cumplir con las siguientes características que debe reunir este cultivo y estas son:

“Propagación. - se realiza a través de la selección de hijuelos o vástagos de plantaciones establecidas. Cada planta produce hasta 5 hijuelos los cuales deben ser cosechados cuando alcancen entre 15 a 30 cm y estos deben ser sembrados en viveros por seis meses hasta que alcanzan entre 30-40 cm.

Época de siembra. – Si se carece de riego la época de siembra sería al inicio de las lluvias en la zona o región donde se proceda a su cultivo.

Clima. – Zonas semi-áridas, con temperaturas anuales medias entre 21 a 27°C. Resiste a la sequía, altas temperaturas e incluso la salinidad, pero no a las heladas”

Una vez que se cuentan con estas características, las principales labores que se deben realizar en el cultivo de sábila son:

“Preparación del terreno. –

El terreno tiene que ser arenoso, aunque no es una condición imprescindible. Lo que sí es muy importante es que el terreno tenga un buen drenaje y sea ligeramente ácido. En Ecuador los mejores suelos para su producción son en un suelo semiárido y semidesértico. cualquiera que sea el terreno se debe realizar las siguientes labores:

Siembra. –

La siembra debe realizarse dejando una distancia de 1.5 a 2 metros entre una planta y otra, la reproducción es por estolones. El aloe echa grandes raíces y puede llegar a enredarse una con otras, quitándose entre sí los recursos naturales o fusionarse hasta convertirse en marañas de matas que se ahogan entre sí.

Fertilización. –

Es la acción de agregar al suelo donde está sembrado el cultivo materiales externos para aumentar el contenido de nutrientes, se puede aplicar uno de los dos tipos de fertilizantes sea orgánico e inorgánico. Pero se aconseja la fertilización orgánica con el fin de garantizar un crecimiento no acelerado de las plantas.

Manejo de arvenses. -

Las arvenses son consideradas plantas indeseables, que, por crecer dentro de los agroecosistemas, compiten por agua, luz, nutrientes y espacio físico, impidiendo el desarrollo normal del cultivo y disminuyendo el rendimiento y la calidad del mismo. (Blanco Valdes, 2016)

Riegos ocasionales. –

Este cultivo no necesita de mucho riego se debe aplicar al cultivo cuando esté presente la necesidad.

Podas de saneamiento. -

Consiste en eliminar partes fuertemente afectadas por una plaga o una enfermedad para que no se extienda el mal.

Manejo de plagas. –

“Las plagas más limitantes del cultivo de sábila son las causadas por pudriciones, tanto en la raíz, como en las hojas, esto se debe a los “encharcamiento” y también un “enrollamiento” en las hojas, y en las puntas un secamiento. En ocasiones se presentan pudriciones con olores nauseabundos y producción de exudados bacterianos.” (Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 2018). Para el manejo de estas enfermedades mediante sistema orgánico, se debe aplicar las buenas prácticas al cultivo, entre ellas siembra de microorganismos antagónico en el suelo y el uso de fumigaciones con productos orgánicos

Deshije. –

Es la acción de eliminar los rebrotes que surgen en las axilas de las hojas

Cosecha. -

El cultivo de sábila dura ocho años, y está en su máximo contenido nutricional a partir de los tres años de vida. Antes no se deberían cortar pencas. La cosecha se realiza y se aconseja hacerlo tres veces al año a la misma planta de sábila, no se elimina la planta, solo se debe cosechar las primeras 6 pencas de cada planta. El método tradicional es el fileteado del *Aloe vera* es a mano, en este método se corta con un cuchillo la base de la hoja en aproximadamente una pulgada.

El corte de la penca se debe hacer sobre las hojas más bajas y más próximas a la tierra, ya que están son más viejas y tienen concentradas todas sus propiedades curativas. La herida cicatriza sin alterar el crecimiento de la sábila”

Postcosecha

La postcosecha se refiere a el conocimiento de los procesos adecuados que se le hacen al producto cosechado y la tecnología de manejo necesario que se le hace a en estado natural y fresco

1.5.5. Importancia Agroindustrial del producto sábila.

Para someter a procesos agroindustrial la sábila, la materia prima es el Gel y este puede ser estabilizado mediante diferentes procesos, el cual conserva las características importantes del extracto. Además, este puede ser sometido a diferentes tratamientos fisicoquímicos para el mejor manejo y mayor vida útil. En este proceso el producto se encuentra puro y estable. Y de este proceso se pueden sacar diferentes preparaciones diluyendo, formando jugos a diferentes concentraciones que se pueden comercializar (Zambrano 2015).

Según material del libro de “Sábila, soberanía alimentaria y ambiental: la penca de sábila tiene más de mil usos en nutrición, salud, belleza y biodiversidad” la sábila es reconocida y usada desde el origen de los tiempos, demostrando poseer significativas propiedades beneficiosas, nutricionales y energéticas destacándose el efecto beneficioso sobre la piel. (INFOAGRO, 2015)

A nivel mundial, la parte más utilizada de las plantas de sábila (*Aloe vera*) son sus hojas (como materia prima de diversas industrias) y en particular sus productos internos. En

algunos países se ofrecen al mercado plantas enteras para uso ornamental, para elaboración de productos farmacéuticos.

Los principales productos cosméticos exportados son: Preparaciones de maquillaje incluidas las preparaciones antisolares y bronceadoras con un 20%, jabones de tocador con un 14%, champús con un 13%, demás preparaciones capilares con un 13%, dentífricos con un 9%, perfumes con un 7%, polvos incluidos los compactos y maquillaje para labios con un 5% cada uno. Los principales mercados de destino son Venezuela con el 31%, Ecuador y Perú con el 17% cada uno, 21 México con el 10% y Guatemala con el 4% (Cadena Productiva de Sábila, 2007).

Según (Vega 2005) Desde las hojas de la planta de *Aloe vera* se pueden obtener tres tipos de productos comerciales:

- “Un exudado seco, excretado desde las células de aloína presentes en la zona vascular, comúnmente denominado Aloe. Es una droga natural bien conocida por su efecto catártico y también utilizado como un agente amargo en bebidas alcohólicas.
- Un líquido concentrado de mucílagos presentes en el centro de las hojas, conocido como gel, el que es usado como un producto dermatológico y como un agente beneficioso para la piel, al aportar suavidad y tersura, propiedades que son aprovechadas en la industria cosmetológica y farmacéutica. Además, este gel es utilizado en varias bebidas como suplemento dietético.
- El aceite, extraído mediante solventes orgánicos, es la fracción lipídica de las hojas y es utilizada solo en la industria cosmetológica como un transportador de pigmento y agente sedante.
- Muchas propiedades han sido atribuidas a esta planta, por ejemplo, su acción desinfectante, antiviral, antibacterial, laxante, protección contra la radiación, antiinflamatorio e inmunoestimulador. Se destaca su actividad contra enfermedades de la piel, como dermatitis, psoriasis y contra los daños de la irradiación, también ayuda a las afecciones en los ojos. Por otra parte, ayuda

en los desórdenes intestinales, tales como estreñimiento atribuyéndole acción antidisentérica, antihemorroidal, cicatrizante, laxante y coletérica”

La composición química del Aloe vera se conforma por ácidos galacturónicos, glucorónicos y unidos a azúcares como glucosa, galactosa y arabinosa (Domínguez-Fernández *et al.*, 2012). De igual manera, están presentes otros polisacáridos con alto contenido de ácidos urónicos, fructosa, azúcares hidrolizables y compuestos fenólicos que se clasifican en dos grandes grupos: cromonas y antroquinonas (Rana *et al.*, 2018).

Duarte (2010) expresa que las hojas están listas para su comercialización cuando alcanzan un tamaño aproximado de 30cm de largo y de 8 a 10cm de ancho en su base, con un peso de entre 300 a 400 gramos, lo que da un promedio entre 40 a 80 toneladas año/hectárea.

En el Ecuador La península de Santa Elena es una de las mayores zonas de producción de sábila. El cultivador Franklin Pérez tiene 10 hectáreas sembradas, comenta que los compradores locales pagan hasta US\$ 0,40 por el kilo de hojas. Y para ventas a Estado Unidos pagan por pencas de sábila US\$2/kg. (Beltrán 2013).

Tipos de empaque y embalaje usados para el Aloe vera

Envase. -

Es muy importante saber que el envase es un recipiente de estructura rígida, tal como botellas, frascos, tarros etc., que pueden contener uno o varios productos para proteger sus características físicas y químicas. Su diseño está destinado a la distribución y venta al consumidor final, en este caso el envase es usado para empacar subproductos de aloe vera tales como Champús, bebidas, cremas. Etc. Por otro lado, cuando el Aloe vera va a ser comercializado en gel, normalmente es empacado en una especie de recipiente de plástico “necesita refrigeración”. Por otra parte, cuando el Aloe vera es comercializado es penca, normalmente es empacada al vacío y de igual manera sub empacada en un anaquel de madera, con medidas de más o menos 50x50 con el fin de evitar contaminación de la penca. (Hernán niño rivera, Corporación Colombia orgánica). (Zambrano, 2015)

Embalaje. -

El embalaje es aquel material que envuelve, contiene y protege los productos, envasados; facilita, protege y resiste las operaciones de transporte y manejo, e identifica su contenido. El embalaje que más se utiliza en la distribución de productos a nivel internacional son las cajas de cartón corrugado, debido a las características de economía, protección, resistencia y fácil acomodo en tarimas. Además, el exportador puede utilizar otro tipo de embalaje como lo son las charolas de cartón o plástico. La sábila como el producto será la penca, no tendrá que ir en empaque este se puede ir a granel, ni tampoco tendrá que ir embalada, por tal motivo es que el tema del embalaje en el *Aloe vera* es tan mínimo (Zambrano, 2015)

1.6.Hipótesis

Al juntar la información concerniente al manejo agronómico del cultivo de sábila y sus procesos agroindustriales, obtendremos información tecnológica sobre este cultivo.

1.7. Metodología de la investigación.

Para la ejecución del presente documento se recopiló información de libros, revistas científicas, de sitios web, etc. Dicha información fue sometida a la lectura, análisis y comprensión del autor para poder tomar la decisión sobre la información obtenida está acorde con el tema presentado en el presente trabajo, luego de tomar la decisión se procedió al parafraseo de la información recopilada acerca de los métodos utilizados en el Manejo Agronómico del cultivo de Sábila *Aloe vera* y sus procesos agroindustriales”

1.7.1. Método de estudio.

Este trabajo se describió como un proyecto factible bajo el paradigma investigativo y descriptivo, debido a que este método nos permitió lograr describir las técnicas empleadas.

1.7.2. Factores de estudio.

En este trabajo se tuvo como factor de estudio el “Manejo Agronómico del cultivo de Sábila Aloe vera y sus procesos agroindustriales”

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El trabajo versó sobre la modalidad de examen Complexivo previo a la obtención del título de ingeniero agrónomo, el mismo que se realizó con la finalidad de conocer cuáles son los procesos que el agricultor utiliza durante la siembra y manejo del cultivo de sábila con destinos a la agroindustria.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Al realizar la compilación de información de procedencia científica del *Aloe vera*, se pudo observar que existe escasa información focalizada en el manejo agronómico y proceso agroindustrial del cultivo de sábila.

Además, se detectó que existe un bajo interés de los agricultores por sembrar el cultivo de sábila debido a la escasa información que existe sobre el cultivo, en cuanto a la colocación de éste en el mercado interior como exterior.

2.3. Solución planteada

En vista de que la ausencia de información sobre el manejo del cultivo es una constante entre los cultivadores que no cuentan con el apoyo suficiente de los entes gubernamentales, para tener un proceso adecuado que permita tener alta productividad es necesario entregar asistencia técnica, que puedan orientar a los cultivadores sobre los requerimientos agroecológicos y el manejo agronómico que permitan el buen desarrollo del cultivo y una mayor producción. Y como solución planteada para proporcionar información al productor agrícola; este debe considerar la producción de sábila como una alternativa con una excelente perspectiva de crecimiento, considerando que es un cultivo perenne con alta resistencia al estrés hídrico el cual es ideal para sembrar en áreas áreas que dependen del temporal.

2.4. Conclusión

De acuerdo con lo detallado anteriormente se concluye lo siguiente:

- La especie de sábila que se siembran en el Ecuador con fines comerciales es: *Aloe barbadensis M.*
- Las variedades que tienen mayores propiedades medicinales son: *Aloe arborescens Mill*, *Aloe barbadensis Miller*, *Aloe ferox Mill* y *Aloe succotrina*.
- Los principales productos hechos con *Aloe vera* de mayor consumo y venta son: Preparaciones de maquillaje, jabones de tocador, champús, dentífricos, perfumes y bebidas refrescantes.

2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Mediante la información obtenida en el presente trabajo se recomienda lo siguiente:

- Proponer a organismos de educación como la Universidad que establezcan manuales para la siembra y manejo agronómico del cultivo de sábila.
- Recomendar a los agricultores que incluyan como cultivo alternativo la siembra de la sábila con fines comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

Beltrán, A. 2013. Pre-Factibilidad del cultivo de Sábila (*Aloe vera*) para exportación en la zona del canton Milagro de la provincia del Guayas. Tesis de Grado Universidad de Guayaquil.

Calzada, A 2005. Evaluación fisicoquímica de gel y jugo de la hoja de sábila (*A. barbadensis*) en diferentes prácticas de manejo. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/4555/455545052015/>

Cartagena *et. Al.* 2019. Identidad Gastronómica con gel de sábila y especias endémicas de la región costa en proceso macerados húmedos. Universidad Regional Autónoma de los Andes, Sede Quevedo Ecuador. Revista ALCN Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. Ecuador. Vol. 1, Año 2019, No. 1.

Coloncheline, 2013. Corporación Ecuatoriana Coloncheline. Obtenido de http://www.aloevera-ecuador.org/aloe_vera_spanhtm

Duarte, E. 2010 CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO DE PLANTACIONES ALTERNATIVAS. (Lombricultura y Plantas aromáticas y medicinales) editoriales Balam México. 18-20 p.

Chicaiza, J. 2011. Exportación de penca de sábila como producto no tradicional en su estado natural desde Ecuador hacia Miami- Estados Unidos Vía aérea), Tesis de Titulación Escuela Politécnica del ejercito Quito.

Estupiñan Iglesias, C. A. (2012). Tesis de grado "Estudio comparativo del contenido de ácido ascórbico del Mucílago de Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller.), entre diferentes cultivos del departamento de Risaralda, Colombia. Por cromatografía líquida de alta eficiencia (CLAE)". Obtenido de <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/581192E82.pdf>

Ferruzola E, Yaguar E. 2017. Análisis de la factibilidad para la creación de una empresa exportadora de concentrado de *Aloe vera* al mercado de Estados Unidos. Tesis de grado. Universidad de Guayaquil. Ecuador.

Holguín, K y Vasconez, R. 2015. Plan de exportación de pencas de sábila hacia el mercado de Estados Unidos. Tesis de grado de Ingeniería Comercial. Guayaquil. Ecuador.

INFOAGRO. (2015). La sábila, soberanía alimentaria y ambiental: Mas de mil usos en nutrición, salud, belleza y biodiversidad. (H. P. Zapata, Ed.) Medellín, Colombia: Panorámica. Obtenido de http://www.infoagrocolombia.com/archivo/Libro_SABILA_SOBERANIA_ALIMENTARIA_Y_AMBIENTAL.pdf.

Jiménez Castellano, H. E. (2015). Identificación de fitopatógenos asociados a las principales enfermedades del cultivo de sábila en los municipios de Agua de Dios y Ricaurte (Cundinamarca). *Revista Tecnología Y Productividad*, 1(1), <https://doi.org/10.23850/24632465.244>

Lozano K & Vasconez R. 2015. Tesis sobre Plan de exportación de pencas de sábila en el mercado de estados Unidos. Universidad Politécnica Salesiana Guayaquil

Ortiz, J. 2010. *Aloe vera* la planta del futuro (sábila). Printed in the United States of América.

Quiroz Martínez, R. E. (2013). Tesis de grado "Evaluación de la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de los extractos de Nogal (*Juglans neotrópica* Diels), Ortiga (*Urtica dioica* L.), Sábila A (*Aloe vera*), Enratones (*Mus musculus*). Obtenido de <http://docplayer.es/38122289-Bioquimico-farmaceutico.html>

Vega, G. *et al.* 2005. El Aloe Vera (*Aloe Barbadensis* Miller como componente de alimentos funcionales. *Revista Chilena de nutrición* Vol. 32. Chile.

Van Uden, A., Abril, M. A., & Duarte G, E. (s.f.). Curso teórico-práctico del cultivo de sábila (*Aloe barbadensis* Miller) y plantaciones alternativas (Lombricultura y plantas aromáticas y medicinales. Obtenido de https://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_52108_cultivo_sabila.pdf

Zambrano, e. 2015. propuesta de estandarización de los procesos logísticos de postcosecha del aloe vera (sábila) en Colombia. Universidad de La Salle. Bogota.

ANEXO 1.

Especies de Aloe vera



Figura 1. *Aloe barbadensis* Miller



Figura 2. *Aloe candelabro* (*Aloe arborescens*)



Figura 3. *Aloe perryi* Baker



Figura 4. *Aloe ferox*