



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SEVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Carácter Complexivo, presentado al
H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención
del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Malezas Asociadas al cultivo de Pitahaya (*Selenicereus spp*) en el Ecuador

AUTOR:

Jaime Joel Sánchez Ortega

TUTOR:

Ing. Agr. Orlando Díaz Romero, Ms. I.A.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2023

RESUMEN

El cultivo de pitahaya es la fruta exótica de mayor importancia en el Ecuador con mucho crecimiento a través del tiempo, por ello el estudio y desarrollo de la selección u obtención de la especie o variedad que permita los mejores rendimientos con fruta de calidad para el mercado y las condiciones biológicas de la plantas para la resistencia a plagas y enfermedades, estructura del individuo es lo que todo sistema de producción necesita. En este trabajos se indagó sobre las malezas en el cultivo de pitahaya, que representa el tema menos considerado en los temas relacionados con este cultivo en todos los estudios a nivel internacional. Se recopilaron resultados correspondientes al número de malezas presentes en el cultivo de pitahaya, donde se obtuvieron 21 especies, distribuidas en siete familias (cuatro dicotiledóneas y tres monocotiledóneas); además se describen los diferentes métodos de control de malezas que pueden ser aplicados en el cultivo de esta cactaceae.

Palabras clave: Pitahaya, Selenicereus, malezas, cultivos Ecuador

SUMMARY

The pitahaya crop is the most important exotic fruit in Ecuador with much growth over time, therefore the study and development of the selection or obtaining of the species or variety that allows the best yields with quality fruit for the market and the biological conditions of the plants for resistance to pests and diseases, structure of the individual is what every production system needs. In this work we investigated about weeds in pitahaya crop, which represents the least considered subject in the topics related to this crop in all studies at international level. Results were compiled corresponding to the number of weeds present in the pitahaya crop, where 21 species were obtained, distributed in seven families (four dicotyledonous and three monocotyledonous); in addition, the different weed control methods that can be applied in the cultivation of this cactaceae are described.

Key words: Pitahaya, Selenicereus, weeds, crops Ecuador

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	5
4.1. Objetivo General.	5
4.2. Objetivos Específicos.....	5
5. FUNDAMENTACION TEORICA.....	6
5.1. Marco conceptual.....	6
5.2. Plan de gestión estratégico	6
5.3. El Cultivo de Pitahaya.....	6
5.3.1. Taxonomía de la Pitahaya	6
5.3.2. Descripción del género Selenicereus	7
5.4. Las malezas	8
5.4.1. Inventario de malezas y dinámica poblacional	9
5.4.2. La diversidad de malezas	9
5.5. Marco metodológico.....	10
5.6. Líneas de investigación	10
5.7. Líneas de investigación de la faciag.....	10
5.8. Carrera de agronomía.....	10
6. RESULTADOS	11
6.1. Registro de especies de malezas en el cultivo de Pitahaya	11
6.2. Especies de malezas de acuerdo a la clasificación taxonómica.....	11
6.3. Métodos de control de malezas.....	12
6.3.1. Métodos preventivos	12
6.3.2. Métodos físicos.	12
6.3.3. Métodos culturales.	12
6.3.4. Control químico.	12
6.3.5. Control biológico.....	13
7. CONCLUSIONES.....	14
8. RECOMENDACIONES	14
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de malezas en el cultivo de pitahaya.....	11
Tabla 2. Propuesta de Herbicidas para control de malezas en pitahaya	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zonas de producción de Pitahaya en Ecuador.....	4
---	---

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las cactáceas se cuenta con alrededor de 35 especies con potencial como cultivo, las cuales pertenecen a los géneros *Selenicereus*, *Cereus*, *Hylocereus*, *Escontria*, *Myrtillocactus*, *Stenocereus*, *Opuntia* y *Leptocereus*. Los géneros *Selenicereus* e *Hylocereus* son los que poseen la mayor cantidad de reconocidas y tienen la característica de ser cactus trepadores de mayor distribución a nivel mundial. La pitahaya es utilizada principalmente como alimento, principalmente el fruto, también se usan como alimentos con alto contenido de fibra que actúan como nutrientes para la microbiota humana, aprovechando los oligosacáridos que contiene. Tiene otros usos, como el consumo de flores y brotes tiernos como verdura fresca, también los tallos maduros son utilizados como forraje (Intagri 2016).

Sigue el autor describiendo que, la pitahaya posee un alto potencial agroindustrial, debido a que el fruto contiene alto contenido de betalaínas, pigmentos con propiedades antioxidantes y que pueden ser usados como alternativa para los colorantes artificiales, además de la inducción de la quinona reductasa, enzima potente de detoxificación en la quimiopreención del cáncer y la actividad antiproliferativa de células de melanoma maligno. Es por ello, que el futuro para el desarrollo del cultivo de pitahaya es muy grande por las múltiples propiedades con las que cuenta el fruto, incluyendo su alto nivel de grados brix, que le asigna su poderoso potencial en el ámbito comercial como fruta fresca y el procesamiento de la pulpa en lo agroindustrial, extendiéndose por la producción de mermeladas, almíbar, dulces, jugos, helados, entre otros.

El consumo de pitahaya a nivel mundial es altamente cotizado, principalmente en países orientales como Tailandia, Indonesia y Vietnam, este último en la actualidad se constituye como el mayor productor y exportador de pitahaya roja en el mercado oriental, mientras que Israel y Colombia, son los principales proveedores de pitahaya amarilla para el mercado occidental. Ecuador también aporta con su cuota de participación creciente en las exportaciones de pitahaya. Los principales mercados importadores de pitahaya a nivel mundial, lo constituyen países como China, Hong Kong, Singapur, la Unión Europea y Estados Unidos (Banco central del Ecuador, 2015).

América Latina es poseedora de muchas especies endémicas con mucho potencial de acuerdo a la clasificación de la utilidad que podrían generar en maderables, medicinales o comestibles; dentro de estos últimos se encuentran los productos hortofrutícolas que

han tomado mucho valor en el mercado internacional, por efecto de las dinámicas que se han presentado a nivel del consumo, generando el crecimiento en los mercados externos y creando oportunidades comerciales para los países productores y generando alternativas de trabajo en las zonas rurales (Aguirre *et al.* 2006). La familia Cactaceae, originaria del Continente Americano, agrupa a cerca de 2000 especies, las cuales han logrado adaptarse muy bien a los climas desérticos (Jiménez 2011)

El cultivo de la pitahaya ha tomado un auge muy pronunciado en el Ecuador, debido a que se producen comercialmente dos especies (roja y amarilla), y se está probando una nativa (rojo remolacha). La calidad de la fruta ha ganado el prestigio mundial por su sabor insuperable y su poder laxante y vitamínico (Lizarzaburo 2020).

Ecuador por sus favorables condiciones de ubicación geográfica y sus condiciones climáticas es uno de los países con mayor diversidad y variedad en la producción y exportación de frutas. Existe una gran diversidad de estos productos que se cosechan en suelo ecuatoriano. Los registros de la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI) para el año 2019, reseñan alrededor de 20 tipos de fruta que el Ecuador exporta hacia el mundo de las cuales la pitahaya ocupa el tercer lugar en la actualidad después del banano y el plátano (CORPEI 2019).

Ambas especies pertenecen a la familia de las cactaceae, reconocidas a nivel mundial como una de las frutas más exóticas. En el Ecuador la provincias mayor productoras del cultivo de pitahaya son Morona Santiago, Guayas, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas y El Oro; donde se cultivan unas 850 hectáreas aproximadamente (MGAP 2018).

La pitahaya o fruta de dragón como es conocida, son especies de cactus originarias de México y regiones de Centro y Suramérica. Esta fruta es cultivada en nuestros campos proviene en variedades de color: blanca, roja y lila como los más destacados en nuestros campos, cada uno mantiene diferentes niveles de dulzura y beneficios nutricionales. Una de las peculiaridades de la pitahaya es su contenido nutricional ya que aporta nutrientes y fitonutrientes como la vitamina B, E y C, Fibra, Calcio y Fósforo además de ser baja en calorías por su bajo contenido hidratos de carbono. Las condiciones para establecer una plantación de pitahaya son: altitud, luminosidad, precipitación, suelo, temperatura y humedad. En el cultivo de pitahaya, las principales labores agrícolas incluyen propagación, preparación del suelo, trazado, siembra, tutorado, nutrición, riego, control de

malezas, poda, manejo de plagas y cosecha. Para el cultivo de pitahaya, se necesita una temperatura de 18 a 25 °C. La temperatura y la luz son importantes para la producción, ya que afectan la floración y la absorción de nutrientes (SicarFarms 2021).

Su extraordinario sabor, la apariencia, la calidad y sus características nutracéticas hacen que la pitahaya amarilla posea una gran aceptación en el mercado nacional e internacional como fruta tropical (Kondo et al. 2013); (Muñoz et al. 2010); (Suarez et al. 2012). Ecuador dispone aproximadamente de 1446 hectáreas de pitahaya con una producción de 8673 toneladas de fruto (MAG 2021), promediando alrededor de 7,6 t/ha (Vargas et al. 2020). En la provincia de Morona Santiago de la Amazonía ecuatoriana ha ocurrido una rápida transición de pitahaya de condición silvestre a ser un cultivo comercial que ha tenido inconvenientes manejo agronómico, requiriendo un manejo mediante los sistemas sustentable agroforestales y sostenible. En Ecuador, se cultivan las dos especies de pitahaya comercial, como son la amarilla y la roja, siendo muy atractiva la primera por su apariencia externa, corteza de color amarillo con espinas y pulpa blanca aromática con pequeñas semillas negras; en cambio la pitahaya roja, se diferencia por la presencia de brácteas en lugar de espinas y su pulpa puede ser blanca o roja clara con pequeñas semillas negras (Sotomayor et al. 2019). En el Ecuador los ecotipos de pitahaya amarilla, se conocen como “Pichincha” o “Nacional”, cuyos frutos pueden llegar a pesar hasta 150 gramos, principalmente cultivada en el noroccidente de Pichincha, y el otro ecotipo se le denomina “Palora” de la cual, los frutos pueden llegar hasta los 350 gramos de peso, cuyos principales centros de cultivo son Morona Santiago (Vargas et al. 2020).

El IICA (2018), describe que en cuanto a los requerimientos ambientales, la pitahaya se desarrolla de forma óptima en temperaturas de climas cálidos subhúmedos y secos, desarrollándose óptimamente en un rango de 16-25°C, siendo altamente vulnerable a las bajas temperaturas.

La planta de pitahaya requiere de alta luminosidad para el desarrollo óptimo de los sus procesos fisiológicos. La planta por sus características de rusticidad, se desarrolla en una variedad de suelos secos, pobres y pedregosos; aunque en la realidad prefieren suelos franco-arenosos, húmedos, con buen drenaje, con buen contenido de materia orgánica y un rango de pH entre 5,5 y 6,5) (IICA 2018).

Continúa el autor describiendo que la influencia de las malezas genera pérdidas en los sistemas de producción por la competencia por nutrientes, luz, agua y espacio que tienen con la planta; además, aumentan la humedad relativa creando microclimas que favorecen el establecimiento de patógenos y algunas son hospederas de plagas y patógenos.

Este cultivo en el Ecuador tiene una apertura de producción alrededor de los 10 años principalmente en la provincia de Pichincha, aunque se ha ido implementando en otras provincias del país, sin embargo, las técnicas de producción se van adquiriendo conocimientos y técnicas con respecto a los controles fitosanitarios de excelente calidad. Es aquí donde las enfermedades toman mucha importancia para garantizar plantas sanas y frutos de alta calidad (Muñoz 2022).

como lo podemos observar en el apartado de anexos en Figura 1. Zonas de producción de Pitahaya en Ecuador Fuente: Huachi et al. (2015)

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el cultivo de pitahaya ha obtenido mucha relevancia a nivel nacional e internacional por su creciente aceptación global por productores y consumidores, especialmente por pertenecer a los cultivos no tradicionales de mayor auge en la región de Suramérica con énfasis en el Ecuador, donde ha sido un éxito en las regiones xerófilas y semihúmedas del país y que la expansión del cultivo sigue su curso.

Por ser el cultivo exótico de mayor expansión en el Ecuador, se tiene poca información acerca de las labores culturales más eficientes en las zonas aptas para el mismo, entre ellas las labores de identificación, clasificación e incidencia de las malezas que afectan la producción de pitahaya, es por ello se requiere del conocimiento de las especies de las malezas relacionadas con este cultivo.

3. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo investigativo está orientado al conocimiento de las especies de malezas que afectan el cultivo de pitahaya, por su importancia en el cultivo sobre las labores de protección fitosanitaria y que actualmente es el tema menos tratado en los estudios e investigaciones en este cultivo tan importante para la economía ecuatoriana y los productores.

El cultivo de Pitahaya por su particular característica de hábito de crecimiento epífita, presenta condiciones diferentes para las labores de control de malezas en comparación con el resto de cultivos, es por ello que se hace necesario conocer las malezas que se presentan en los sembradíos de este cultivo para permitir un eficiente plan de control de malezas con la finalidad de obtener los máximos rendimientos en función del potencial de la especie de pitahaya y con la mejor calidad de fruto.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General.

Determinar las malezas asociadas al cultivo de Pitahaya en el Ecuador.

4.2. Objetivos Específicos.

- ✓ Identificar las principales especies de malezas en el cultivo de Pitahaya
- ✓ Describir los controles de malezas asociados al cultivo de Pitahaya

5. FUNDAMENTACION TEORICA

5.1. Marco conceptual

5.2. Plan de gestión estratégico

Se entiendo por plan estratégico al documento que detalla la manera en que una empresa se va a desarrollar en el tiempo, apoyado en estudios que proyecten cuantitativa y cualitativamente los lineamientos a seguir para lograr sus objetivos y aumentar su rentabilidad. Es un proceso básico que la empresa debe estar segura de desarrollar para continuar en el futuro y como lograrlo con la inversión de recursos y siguiendo procedimientos y acciones (Torres 2020).

Por otra parte, Martins (2023) describe que, el plan estratégico constituye que define la dirección de orientación de la organización y qué debe hacerse para lograr los objetivos que se requieren para lograr el éxito de la misma. El plan estratégico incluye la visión y misión de tu empresa, tus objetivos a corto, mediano y largo plazo, así como los planes a seguir para mantenerse en el tiempo de forma exitosa.

Es obligatorio para toda organización tenga la creación y seguimiento para lograr el éxito de sus objetivos. En el ámbito agrícola, los detalles deben ser más profundos y definidos, debido a que se trabaja con elementos no controlables por el hombre, como son los factores ambientales y la condición biológica de los cultivos, que en nuestro caso es la Pitahaya; que en cuyo plan estratégico debe haber el plan de producción que incluye las labores desde la siembra hasta la cosecha y en este caso nos encontramos con la protección vegetal del rubro, donde se incluye el control de malezas, plagas y enfermedades donde se asignaran las responsabilidades a cada responsable capacitado para ejercer los deberes en la unidad de producción.

5.3. El Cultivo de Pitahaya

5.3.1. *Taxonomía de la Pitahaya*

Taxonómicamente la pitahaya está ubicada en:

Reino: Plantae o Vegetabile

División: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales Juss. ex Bercht. & J. Presl

Familia: Cactaceae Juss.

Género: *Selenicereus* (A. Berger) Britton & Rose

Especie: *S. undatus* (Haw.) D.R.Hunt in Cactaceae Syst. Init. 36: 35. 2017

S. megalanthus (K.Schum. ex Vaupel) Moran in Gentes Herbarum 8: 325.
1953.

S. costaricensis (F.A.C.Weber) S.Arias & N.Korotkova ex Hammel.

5.3.2. Descripción del género *Selenicereus*

En la Flora of North America (2016), se describe botánicamente el género *Selenicereus* como arbustos, vinícolas, escandentes, terrestres, hemiepífitos, epífitos o epipétricos, poco o muy ramificados, ramas agrupadas en los nudos. Raíces difusas o adventicias a lo largo de los tallos. Tallos segmentados o no segmentados, generalmente de color verde brillante o verde azulado a violáceo, cilíndricos delgados [aplanados y con forma de hoja en algunas especies epífitas], 100-500 × 0.8-5[-30] cm, glabro; costillas [3-]4-8[-12] [o con 2 alas en algunas especies epífitas], prominentes y agudas a bajas y redondeadas, crestas de las costillas rectas a algo onduladas [dentadas, con muescas, o si los tallos son alados y con forma de hoja, entonces conspicuamente lobuladas]; areolas [10-]15-25[-60] mm separadas a lo largo de las costillas, pequeñas, orbiculares, lanosas con pelos blancos cortos, glándulas areolares ausentes; córtex fino y algo mucilaginoso en tallos más gruesos, médula normalmente no mucilaginosa. Espinas 1-18 por areola [ausentes en tallos adultos de especies epífitas], amarillas, negruzcas o marrones [blancas, verdosas o rojizas], laterales en los tallos, cerdas pilosas, aciculares o cónicas, 1-15[-20] mm, blandas a duras; espinas radiales [0-]1-18, rectas a retorcidas, normalmente más delgadas y flexibles que las centrales; espinas centrales [0-]1[-4] por aréola, a menudo no distinguibles de las radiales, rectas [a retorcidas], 1[-15] mm. Flores nocturnas, laterales en los tallos, a menudo fragantes, con tubo largo [tubo esencialmente ausente en *S. innesii*], funneliforme a salveriforme, 12-40 × 8-20 cm; tépalos exteriores generalmente muy extendidos cuando están completamente abiertos, amarillos, anaranjados, parduscos o verdosos [a rojos o púrpuras], lineares a estrechos.

El género *Selenicereus* incluye trepadoras epífitas o saxícolas; tallos acostillados o angulados, produciendo raíces aéreas; aréolas generalmente con espinas, cerdas y tricomas. Flores grandes, infundibuliformes, nocturnas; tubo receptacular con escamas y

aréolas con espinas, cerdas y tricomas; partes petaloides del perianto blancas; estambres numerosos, insertos en la garganta del tubo receptacular; estilo exerto, lobos del estigma numerosos. Frutos ovoides o globosos, carnosos, rojos, aréolas con espinas, cerdas y tricomas; semillas negras (Stevens et al. 2001).

Comercialmente existen tres especies cultivadas de Pitahaya que son, la Amarilla (*Selenicereus megalanthus*), Pitahaya de cáscara roja y pulpa roja-púrpura (*S. purpusii*) y Pitahaya de cáscara roja y pulpa blanca (*S. undatus*).

5.4. Las malezas

Un manejo eficiente comienza por lo elemental, que consiste en conocer las especies de malezas presentes en el área de cultivo, así como su nivel de infestación. Las malezas con ciclo de vida perenne y de características parasitarias se deben identificar a detalle, debido que estas especies no suelen responder a las prácticas tradicionales de control. Las malezas de ciclo anual por ser generalmente las de mayor incidencia, se requiere de su identificación para realizar los planes de manejo en función del cultivo presente. Para determinar el umbral económico son determinados por los niveles de infestación (Labrada y Parker 2023). La identificación de las especies de malezas puede realizarse de diferentes maneras, experiencia del productor, técnicos asesores de la región, con el apoyo de los manuales existentes, con el apoyo de especialistas en taxonomía vegetal e instituciones como herbarios, jardines botánicos y universidades entre otros. La determinación del nivel de infestación de las malezas se puede hacer de forma visual (esto va a depender de la experiencia del técnico), la otra forma es a través del establecimiento de muestreos de las malezas por diferentes métodos (Labrada 1992).

Por naturaleza, la competencia de las malezas con los cultivos es principalmente por los nutrientes del suelo, agua y luz. También sirven de hospederas a plagas y patógenos a las plantas cultivadas. Sus exudados de sustancias radicales y lixiviados que por naturaleza usan para su protección, y por lo tanto, son tóxicas a las plantas de cultivo. Las malezas por diferentes razones interfieren en el proceso de cosecha generando gastos extras que influyen en el aumento de los costos de producción del rubro en cuestión. Además, por otro lado, las semillas de las malezas contaminan la producción obtenida generando pérdidas por penalizaciones en el control de calidad al momento de la recepción de la cosecha. Otro efecto negativo que produce la presencia de las malezas en los cultivos es la reducción del aprovechamiento de los fertilizantes y el agua de riego,

permite el acceso a otras plagas y enfermedades que en conjunto resultan como los principales enemigos de los rendimientos agrícolas y la calidad de sus cosechas; es por ello que, el control de malezas debe ser integrado e iniciarse con la preparación del terreno y continuar con las siguientes labores de cultivo durante el ciclo de cultivo en cualquier sistema de operación agrícola (Labrada y Parker 2023).

5.4.1. Inventario de malezas y dinámica poblacional

Compartiendo la idea de Koch (1989), que menciona que el conocimiento de las especies de malezas presentes y su nivel de infestación es la base fundamental para un correcto manejo de malezas, luego se consideran detalles como tipo de malezas en función del ciclo de vida (anuales, bianuales y perennes), por la consistencia del tallo (herbáceas, semileñosas y leñosas), así como los tipos de reproducción y la similitud con el cultivo. Existen muchas formas para la identificación de las especies de malezas, entre ellas con la ayuda de los manuales existentes y publicados en muchos países y regiones del mundo. Los niveles de infestación de malezas pueden estimarse por varios, iniciando por una evaluación visual o a por medio de estrategias metodológicas de mayor eficiencia científica en casos de mayor relevancia.

Las malezas pueden ser muy perjudiciales para el cultivo de pitahaya, especialmente en las primeras etapas de la planta, iniciado a partir del trasplante o siembra donde es más vulnerable a la competencia con ellas (García 2003).

5.4.2. La diversidad de malezas

La cantidad de especies presentes en el agroecosistema durante el ciclo del cultivo es un factor importante para los planes de manejo de malezas ecológico y razonable.

Mejía y Montes (2017), en su trabajo relacionado con las dosis de herbicidas ecológicos para el control de las malezas para el cultivo de pitahaya roja *Selenicereus undatus*", reportan 19 especies de malezas en las diferentes etapas del cultivo. Antes de establecer las plantas de cobertura se censaron entre el grupo de las malezas de hoja angosta *Hyparrhenia rufa*, *Cyperus rotundus*, *Ixophorus unisetus* (J.Presl) Schltldl. fueron las más abundantes; existiendo en menor cuantía *Digitaria sanguinalis*, *Megathyrsus maximus* (Jacq. B.K.Simon & S.W.L.Jacobs), *Urochloa reptans* (L.) Stapf. Las pertenecientes al grupo de malezas de hoja ancha se encontraron *Acalypha*

alopecuroides Jacq., *Chamaesyse hirta*, *Mimosa invisa* Mart. ex Colla, *Tridax procumbens* L., *Priva lappulacea* (L.) Pers. A partir del establecimiento del cultivo ocurrieron cambios por la presencia de nuevas especies que pasaron a ser dominantes en el área de cultivo, tales como: *Cyperus rotundus*, *Hyparrhenia rufa*, *Richardia scabra* L., , *Chamaesyse hirta*, *Cenchrus echinatus* L., *Cynodon nlenfluensis*, *Acalypha alopecuroides* Jacq. con menor incidencia de *Vigna radiata* (L.) R.Wilczek y *Canavalia ensiformis*, *Baltimora recta* y *Panicum decumbens*.

Las especies *Commelina erecta* L., *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, *Eleusine indica* (L.) Gaertn y *Cyperus rotundus* L. fueron reportadas por Huertas et al. (2022), para los cultivos de pitahaya y palmito en el Ecuador, en su trabajo Influencia biológica de las especies de malezas; donde identifica y describe las principales malezas en los cultivos de exportación en los cultivos de Palmito y Pitahaya.

5.5. Marco metodológico

El tipo de investigación que se va a llevar a cabo es a través de la metodología exploratoria en la diversidad de fuentes de información actuales, como Libros, revistas, blogs, páginas web y otros; todo lo relacionado a las especies de malezas asociadas al cultivo de pitahaya.

5.6. Líneas de investigación

- ✓ Dominio de la universidad
- ✓ Recorridos agropecuarios
- ✓ Medio ambiente
- ✓ Biodiversidad
- ✓ Biotecnológica

5.7. Líneas de investigación de la faciag

- ✓ Desarrollo agropecuario, agroindustrial, sostenible y sustentable.

5.8. Carrera de agronomía

- ✓ Agricultura sostenible y sustentable

6. RESULTADOS

6.1. Registro de especies de malezas en el cultivo de Pitahaya

El cultivo de pitahaya ha establecido como rubro importante en el Ecuador, especialmente para la exportación y se ha realizado muchos trabajos de investigación de las labores de producción en todo el ciclo del cultivo, pero lo referido al manejo de malezas tiene muy pocas referencias, aunque se recolectaron referencias de 21 especies, distribuidas en siete familias, las cuales las Poaceae es la más numerosa con 10 especies, seguida por las Asteraceae y Fabaceae con tres cada una, Euphorbiaceae con dos y las tres restantes representadas con solo una especie, mostradas en la tabla 1.

6.2. Especies de malezas de acuerdo a la clasificación taxonómica

Tabla 1. Clasificación taxonómica de malezas en el cultivo de pitahaya

Familia	Nombre común	Nombre Científico
Asteraceae	Limoncillo	<i>Baltimora recta</i> L.
	Botoncillo, tabaquillo, clavelito.	<i>Richardia scabra</i> L.
	Romerillo	<i>Tridax procumbens</i> L.
Commelinaceae	Cucaracha	<i>Commelina erecta</i> L.
Cyperaceae	Coquillo rojo	<i>Cyperus rotundus</i> L.
Euphorbiaceae	Cola de gato, borreguillo.	<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.
	Golondrina, coliflorcito.	<i>Euphorbia hirta</i> L.
Fabaceae	Frijol machete, haba de burro.	<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC.
	La dormilona o vergonzosa.	<i>Mimosa invisa</i> Mart. ex Colla.
	Judía mungo o soja verde.	<i>Vigna radiata</i> (L.) R.Wilczek
Poaceae	Cabeza de negro; cachorro; cadillo.	<i>Cenchrus echinatus</i> L.
	Pasto estrella o tumba bobos.	<i>Cynodon nlenfluensis</i> Vanderyst
	Garranchuela, oilar-buztana.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.
	Jaraguá.	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf

	Zacate de Honduras, zacate blanco.	<i>Ixophorus unisetus</i> (J.Presl) Schlttdl.
	Imperial , maicillo.	<i>Paspalum decumbens</i> Sw.
	pasto o Hierba de Guinea o pasto India.	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs
	Pasto corredor.	<i>Urochloa reptans</i> (L.) Stapf
	Hierba conejo, pangola.	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler
	pata de gallina.	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
Verbenaceae	Cadillo, cadillo de bolsa, coyol de ratón.	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.

Se muestra en la tabla 1 en el apartado de anexos donde podemos ver las 21 especies de malezas con su foto y nombre científico de cada una de ellas.

6.3. Métodos de control de malezas

El control de malezas se puede realizar a través diferentes métodos para el manejo de las malezas o para minimizar al máximo su dispersión a niveles de importancia económica, Labrada y Parker (2023) describen los siguientes:

6.3.1. Métodos preventivos

Estos métodos preventivos se inician con la selección y tratamiento apropiado del material de interés y luego el proceso de la temporada de cuarentena para prevenir la entrada de una maleza exótica en el país o en un territorio particular.

6.3.2. Métodos físicos.

Tiene que ver con las actividades de controles directos, como el Arranque manual, el segado con guadaña, corte manual con machete u otra herramienta y manejo integral del cultivo.

6.3.3. Métodos culturales.

Rotación de cultivos, preparación del terreno, uso de variedades competitivas, distancia de siembra o plantación, cultivos intercalados o policultivo, cobertura viva de cultivos, acolchado y manejo del riego.

6.3.4. Control químico.

Aplicación de sustancias tóxicas a la planta llamadas herbicidas. En la tabla 2, que se encuentra en la parte de anexos se muestran algunos herbicidas y su dosis, dependiendo el tipo de malezas:

6.3.5. Control biológico.

Con el uso de especies naturales enemigas a las malezas para establecer su control.

El manejo de malezas en el cultivo de pitahaya debe ser integral a partir de la selección del terreno para el establecimiento del cultivo, el plan de manejo y la superficie de siembra incluida la prevención de infestación de malezas por aumento del banco de semillas existente en el suelo y su control futuro.

7. CONCLUSIONES

A pesar de los pocos estudios encontrados relacionados a los registros de malezas relacionadas se reportaron 21 especies, contenidas en siete familias, las cuales las Poaceae es la más numerosa con 10 especies.

De las 21 especies registradas, 12 de ellas son de hoja angosta y nueve de hoja ancha, información de importancia para la planificación de manejo de malezas en el cultivo de la pitahaya.

El cultivo de pitahaya, por su condición de crecimiento que requiere de un apoyo o tutor para sostenerse y su ramificación queda suspendida del suelo, permite mejores condiciones para el manejo de malezas, permite métodos adicionales a los tradicionales, como son las coberturas vivas, con restos vegetales y artificiales.

8. RECOMENDACIONES

En función de los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda realizar estudios que permitan el conocimiento y identificación de las especies de malezas que están presente en el cultivo de la pitahaya en el Ecuador.

También es recomendable la incorporación del manejo de malezas con detalle para cada región de cultivo de este rubro en nuestro país, de tal forma de garantizar un manejo integral en el ciclo de producción con costos mínimos.

Tomar medidas para aplicar los métodos de control, podemos obtener una buena producción en el cultivo y así podemos incorporar técnicas en el desarrollo del cultivo para desarrollar un método eficaz y viable para los productores de pitahaya.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, Z; Kvist, L; Sanchez, O; Editores, M; Moraes, R; Øllgaard, B; Borchsenius, F; Balslev, H. 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. Botánica Económica de los Andes Centrales .

CORPEI. 2019. Frutas exóticas ecuatorianas en mercados internacionales (en línea, sitio web). Consultado 6 ago. 2023. Disponible en <https://corpei.org/2019/01/02/frutas-exoticas-ecuatorianas-en-mercados-internacionales/>.

Flora of North America. 2016. Flora of North America (en línea, sitio web). Consultado 13 ago. 2023. Disponible en <https://www.worldfloraonline.org/organisation/FNA;jsessionid=FDDBBBD4FF3F5E5F6A551521A4F1DA723>.

García, MC. 2003. El cultivo de la pitahaya. :1-74.

Huachi, L; Yugsi, E; Paredes, MF; Coronel, D; Verdugo, K; Coba, P. 2015. Desarrollo de la pitahaya (*Cereus* sp) en Ecuador. La Granja :50-58. DOI: <https://doi.org/10.17163/lgr.n22.2015.05>.

Huertas, E; Lozano, J; Ricalde, M. 2022. Influencia biológica de la especies de malezas (en línea, sitio web). Consultado 18 ago. 2023. Disponible en <https://www.slideshare.net/christinalozanovasquez/malezas-pitahayapptx>.

IICA. 2018. La Pitahaya o Fruta del Dragón se fomenta significativamente en la República Dominicana (en línea, sitio web). Consultado 7 ago. 2023. Disponible en <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/la-pitahaya-o-fruta-del-dragon-se-fomenta-significativamente-en-la-republica>.

Intagri. 2016. Usos e Importancia de la Pitahaya en México | Intagri S.C. (en línea, sitio web). Consultado 9 ago. 2023. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/frutales/usos-e-importancia-de-la-pitahaya-en-mexico>.

Jiménez, CL. 2011. Las cactáceas mexicanas y los riesgos que enfrentan (en línea). 12(1). Disponible en <https://www.revista.unam.mx/vol.12/num1/art04/art04.pdf>.

Julia. 2023. Planificación estratégica para empresas (en línea, sitio web). Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <https://asana.com/es/resources/strategic-planning>.

Koch, W. 1989. Principles of weed management. Plits 7:1-83.

Kondo, T; Martínez, M; Medina, JA; Rebolledo Roa, A; Cardozo Burgo, C. 2013. Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia (en línea). s.l., Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA. Consultado 17 ago. 2023. Disponible en <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/34308>.

Labrada, R. 1992. Weed Management- a component of IPM. Proceedings, International Workshop "Weed Management of Asia and the Pacific Region. Special Supplement (7):5-14.

Labrada, R; Parker, C. 2023. El control de malezas en el contexto del manejo integrado de plagas (en línea, sitio web). Consultado 14 ago. 2023. Disponible en <https://www.fao.org/3/T1147S/t1147s05.htm>.

Lizarzaburo, G. 2020. El mundo de la pitahaya (en línea, sitio web). Consultado 6 ago. 2023. Disponible en <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/mundo-pitahaya-6948.html>.

MAG. 2021. Boletín situacional. Cultivo de pitahaya (en línea). . Disponible en http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2021/boletin_situacional_pitahaya_2021.pdf.

Mejia, LA; Montes, CE. 2017. Estudio de dos herbicidas ecológicos con tres diferentes dosis en el control de las malezas para el cultivo de pitahaya roja *hylocereus undatus haworth* (en línea). bachelorThesis. s.l., s.e. . Consultado 14 ago. 2023. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17649>.

MGAP. 2018. Productores de Pitahaya de El Oro son capacitados en manejo del cultivo – Ministerio de Agricultura y Ganadería (en línea, sitio web). Consultado 6 ago. 2023. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/productores-de-pitahaya-de-el-oro-son-capacitados-en-manejo-del-cultivo/>.

Muñoz, ÁV. 2022. Evaluación socioeconómica del sistema de producción de pitahaya (*Hylocereus undatus* y *Selenicereus megalanthus*) en el cantón Guayaquil, Ecuador (en línea). bachelorThesis. s.l., Universidad de Guayaquil : Facultad de Ciencias Agrarias. . Consultado 2 sep. 2023. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/59547>.

Muñoz, JE; Morales, JG; Suárez, RS; Sandoval, CL; Martínez, MA; Cañar, DY; Peña, RD; Parra, EA; Muñoz G, E; Rojas, RD; Jiménez, JR; Benavides, AE; Caetano, CM. 2010. Identificación de recursos genéticos y fitoquímicos de pitahaya en Colombia (en línea). s.l., Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. p. 102-103. Consultado 18 ago. 2023. Disponible en <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/19903>.

SicarFarms. 2021. Nosotros cultivamos: Las pitahayas el fruto exótico – (en línea, sitio web). Consultado 6 ago. 2023. Disponible en <https://sicarfarms.com/es/nosotros-cultivamos-las-pitahayas-el-fruto-exotico/>.

Sotomayor, AS; Pitzaca, S; Sánchez, M; Burbano, A; Díaz, A; Nicolalde, J; Viera, W; Caicedo, C; Vargas, Y. 2019. Evaluación físico química de fruta de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) en diferentes estados de desarrollo. Enfoque UTE 10(1):89-96. DOI: <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v10n1.386>.

Stevens, WD; Ulloa, U; Pool, A; Montiel, OM. 2001. Flora de Nicaragua. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 85(1).

Suarez, RS; Caetano, C; Ramírez, H; Morales, J. 2012. Caracterización morfoanatómica y fisiológica de semilla sexual de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* (Haw.) Britt & Rose) (en línea). s.l., s.e. Consultado 18 ago. 2023. Disponible en <https://www.semanticscholar.org/paper/CARACTERIZACION-MORFOANATOMICA-Y-FISIOLOGICA-DE-DE-Stella-Rom/fdcb58719a634724a82df9a2a021f497426f0c93>.

Torres, D. 2020. Qué es el plan estratégico de una empresa, cómo crearlo y ejemplos (en línea, sitio web). Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-plan-estrategico-empresa>.

Vargas, YB; Pico, JT; Díaz M., A; Sotomayor Akopyan, DA; Burbano, A; Caicedo V., C; Paredes Andrade, N; Congo, CD; Tinoco, LA; Bastidas, S; Chuquimarca, J; Macas, J; Viera, W. 2020. Manual del Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana (en línea). s.l., s.e. Consultado 17 ago. 2023. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5551>.

Anexos

Figura 1. Zonas de producción de Pitahaya en Ecuador Fuente: Huachi et al. (2015)

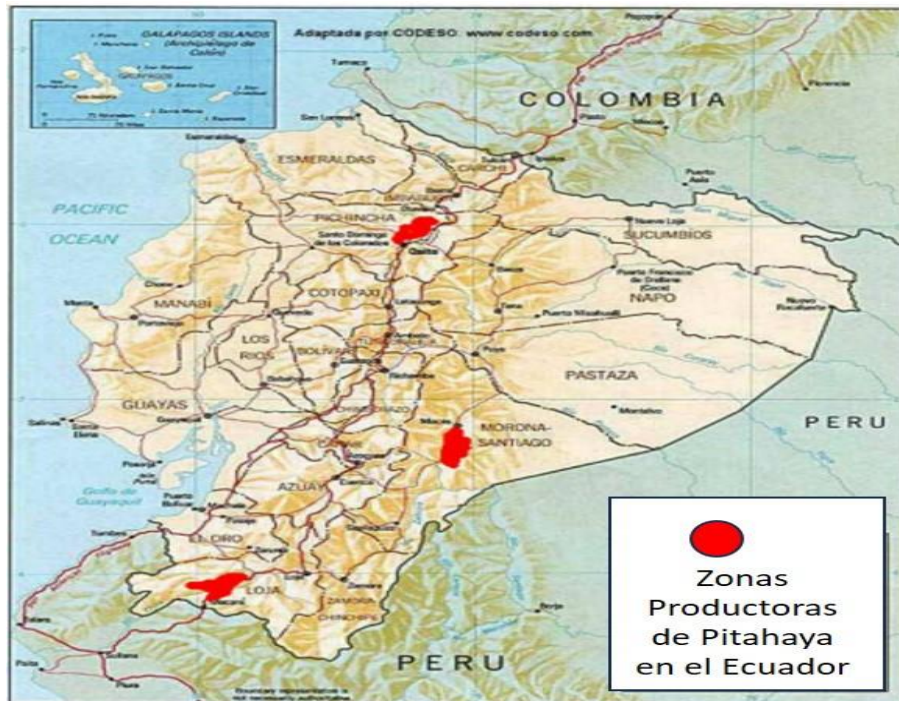


Tabla 2. Propuesta de Herbicidas para control de malezas en pitahaya

Link de documento en Excel: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1IghKZN44dxmYJi-4IH7ES1fVabU65RA/edit?usp=sharing&oid=100906480784758293344&rtpof=true&sd=true>

Tabla 2. Propuesta de Herbicidas para control de malezas en pitahaya						
Herbicida	Grupo HRAC	Mecanica de accion	Epoca de aplicaci3n	Tipo de accion	Dosis g/ha	Tipo de maleza
Atrazina	C1	Inhibidores de fotosintesis	Pre emergente y Post emergente	Sistemico	2	Hoja angosta
Equiplus	K3	Inhidores de la enzima aceto lactosa sintetasa	Post emergente	Sistemico	0,1	Hoja angosta
Dicamba	B	Desequilibrio hormonal, alteraciones en el crecimiento	Post emergente	Sistemico	1	Hoja ancha
XT 4 Velocidades	C1	Inhibidores de fotosintesis	Pre emergente y Post emergente	Contacto	1,5	Hoja ancha
Gramoxone	G9	Inhibidores de fotosintesis	Post emergente	Contacto	2	contacto
Glifosato	B	Inhibidores de la biosintesis de amoniacidos	Post emergente	Sistemico	2	General

Anexo 1. Imágenes de malezas en el cultivo de pitahaya



Baltimorea recta L



Richardia scabra



Tridax procumbens L



Commelina erecta L.



Cyperus rotundus L



Acalypha alopecuroides Jacq.



Euphorbia hirta L.



Canavalia ensiformis (L.) DC.



Mimosa invisa Mart. ex Colla.



Cenchrus echinatus L.



Cynodon nlenfluensis Vanderyst



Digitaria sanguinalis (L.) Scop.



Vigna radiata (L.) R. Wilczek.



Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf.



Ixophorus unisetus (J. Presl) Schtdl.



Paspalum decumbens Sw.



Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs.



Urochloa reptans (L.) Stapf .



Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler.



Eleusine indica (L.) Gaertn.



Priva lappulacea (L.) Pers.

Anexo 2. Control de malezas con cobertura viva



Anexo 3. Otra forma de control de malezas con cobertura viva



Anexo 4. Otra forma de control de malezas con cobertura artificial



Anexo 5. Cultivo de pitahaya infestado de malezas



Anexo 6. Cultivo de pitahaya libre de malezas

