



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Manejo de malezas en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el
Ecuador”

AUTOR:

Freddy Omar Cunalata Cerezo

TUTOR:

Ing. Ind. Carlos Castro Arteaga, MSc.

Babahoyo- Los Ríos - Ecuador

2022

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado:

Principalmente a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y poderme permitir el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, abuela y hermano, por ser los pilares fundamentales en mi vida y siempre brindarme su amor, paciencia y apoyo incondicional tanto de la manera moral y económicamente lo que me ha permitido poder cumplir una meta muy importante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme y darme salud, fuerzas y valor para poder culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco a mi familia por estar siempre apoyándome, aconsejándome y brindándome todo su cariño y confianza

A mis catedráticos que siempre estaban presentes brindándonos su apoyo y compartiéndonos sus mejores conocimientos para ser buenos profesionales y a las autoridades y personal que conforman la Universidad Técnica de Babahoyo por mantener una buena y excelente educación.

RESUMEN

El cultivo de piña en el Ecuador representa un sector importante del área productiva, debido al buen desempeño de exportación de la fruta, lo cual también ha permitido que se posea como el octavo proveedor a escala mundial. La competencia con las malezas puede agravar el cultivo de la piña debido a que, al tener un aspecto más pequeño y ofrecer un crecimiento vegetativo inicial muy lento, favorece la extracción de agua (especialmente en regiones influenciadas por largos periodos de sequía) y de nutrientes por parte de las malezas. Las especies de malezas más importantes en el cultivo de piña son: *Cynodon dactylon* (L.) Pers), *Ipomoea indica* (Burm), *Cyperus* spp., *Panicum maximum* Jacq, *Digitaria sanguinalis* L. Scop), *Rottboellia cochinchinensis*, *Eleusine indica* y *Mimosa* spp. La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre el manejo de malezas en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el Ecuador. Por lo anteriormente detallado se determinó que la invasión de las malezas en el cultivo de piña reduce ampliamente su producción. Las malezas compiten con la planta por el aire, la luz, la superficie y los nutrientes, lo que da lugar a la formación de un tallo delgado que no soporta la carga de la fruta, provocando su vuelco. Para realizar un control eficiente de malezas en el cultivo de piña es importante tomar en cuenta diversos factores: especies de malezas, estado de desarrollo de las malezas y su relación el cultivo, equipo para el control, condiciones de clima y contenido de humedad en el suelo para iniciar el control respectivo.

Palabras claves: Malezas, piña, competencia, manejo.

SUMMARY

Pineapple cultivation in Ecuador represents an important sector of the productive area, due to the good export performance of the fruit, which has also allowed it to become the eighth largest supplier worldwide. Competition with weeds can aggravate the pineapple crop because, being smaller in appearance and offering a very slow initial vegetative growth, it favors the extraction of water (especially in regions influenced by long periods of drought) and nutrients by weeds. The most important weed species in pineapple cultivation are: *Cynodon dactylon* (L.) Pers), *Ipomoea indica* (Burm), *Cyperus* spp, *Panicum maximum* Jacq, *Digitaria sanguinalis* L. Scop), *Rottboellia cochinchinensis*, *Eleusine indica* and *Mimosa* spp. The information obtained was carried out using the technique of analysis, synthesis and summary, with the purpose of providing the reader with knowledge about weed management in pineapple (*Ananas comosus*) cultivation in Ecuador. Based on the above, it was determined that the invasion of weeds in pineapple crops greatly reduces its production. Weeds compete with the plant for air, light, surface area and nutrients, which results in the formation of a thin stem that does not support the load of the fruit, causing it to tip over. To carry out an efficient weed control in pineapple crop it is important to take into account several factors: weed species, state of development of weeds and their relationship with the crop, control equipment, weather conditions and moisture content in the soil to initiate the respective control.

Key words: Weeds, pineapple, competition, management.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Fundamentación teórica	4
1.5.1. Generalidades del cultivo de piña	4
1.5.2. Interferencia de malezas en el cultivo de piña	6
1.5.3. Malezas nocivas en el cultivo de piña	8
1.5.4. Manejo de malezas en el cultivo de piña	9
1.5.4.1. Control cultural	10
1.5.4.1.1. Rotación de cultivos	11
1.5.4.1.2. Fertilidad del suelo	11
1.5.4.1.3. Densidad de siembra	11
1.5.4.1.4. Uso de coberturas	11
1.5.4.2. Control físico	12
1.5.4.3. Control químico	13
1.5.4.3.1. Época de aplicación	13
1.5.4.3.1.1. Herbicidas de presembrado	14
1.5.4.3.1.2. Herbicidas preemergentes	14
1.5.4.3.1.3. Herbicidas post-emergentes	14
1.5.4.3.1.4. Selección de los herbicidas	15
1.6. Hipótesis	15
1.7. Metodología de la investigación	15
CAPITULO II	16
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.1. Desarrollo del caso	16
2.2. Situaciones detectadas	16
2.3. Soluciones planteadas	16
2.4. Conclusiones	17

2.5. Recomendaciones	18
BIBLIOGRAFÍA.....	18

INTRODUCCIÓN

La piña (*Ananas comosus* L.), considerada una fruta tropical, perteneciente a la familia Bromeliaceas, cuyo origen es de Sudamérica, de la región de Mattogroso (entre Uruguay y Brasil), es una planta que requiere un clima tropical para su óptimo crecimiento y desarrollo. Posee un sabor exquisito, con un aroma agradable, con beneficios nutricionales, propiedades diuréticas y desintoxicantes.

Ecuador esta siendo impulsado como el primer exportador de piña de América del Sur, debido al buen desempeño de exportación de la fruta, lo cual también ha permitido que se posea como el octavo proveedor a escala mundial. Los destinos son Chile, Holanda y Alemania. En el 2018 Ecuador exporto 90186 toneladas. Las variedades que se exportan son Golden Sweet y se cultiva en las provincias de Santo Domingo, Manabí, Guayas, Los Ríos, El Oro (Yépez 2018).

Debido a las condiciones tropicales que requiere el cultivo de piña, esto favorece al crecimiento de una amplia variedad de especies de malezas nocivas, que compiten con el cultivo directamente por agua, luz, nutrientes, oxígeno, dióxido de carbono y luz, durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo, lo cual provoca pérdidas en la producción. Al igual, las malezas son hospederas de insectos-plaga y portadoras de hongos, bacterias y virus que pueden provocar daños al cultivo (Gamarra 2017).

Existen malezas que se establecen en los campos productores de piñas tales como: de hoja angosta: *Rottboellia exaltata*, *Cyperus rotundus*, *Murdania nudiflora*, *Eleusine indica*, *Digitaria sanguinalis*, y de hoja ancha: *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea* spp., *Amaranthus dubius* y *A. spinosus* y *Momordica charantia*. Debido a lo mencionado es importante aplicar un manejo adecuado de las malezas, el mismo que involucra una combinación de prácticas de control, encaminadas a reducir al mínimo la interferencia que las malezas ejercen sobre el cultivo (Yépez 2018).

El presente trabajo se desarrolló para adquirir y mejorar los conocimientos sobre el manejo de malezas en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el Ecuador.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del caso de estudio

El presente documento trata sobre la temática correspondiente al manejo de malezas en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el Ecuador.

1.2. Planteamiento del problema

El cultivo de piña es uno de los principales productos que genera ingresos económicos a los productores de piña del Ecuador, por aquello es importante verificar los diferentes problemas que afectan su producción.

Las malezas representan uno de los grandes problemas que afectan el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de piña, que, al competir con el cultivo por elementos esenciales como agua, nutrientes, oxígeno, bióxido de carbono y energía en forma de luz y calor, durante las primeras etapas del crecimiento del cultivo, provocan mermas en la producción.

1.3. Justificación

Las malezas representan un gran problema dentro del proceso productivo del cultivo de piña, el mismo que es abierto proyectando poca sombra, en la cual rápidamente las malezas se establecen, compitiendo por espacio, humedad, nutrientes y luz, lo cual incide directamente en su peso; en la cual se deben establecer diferentes métodos de control para eliminar la interferencia de las malezas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar información sobre el manejo de malezas en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el Ecuador.

1.4.2. Objetivos específicos

- Verificar las principales malezas nocivas y sus efectos negativos en el cultivo de piña.
- Detallar los diferentes métodos de control de malezas en el cultivo de piña.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Generalidades del cultivo de piña

Actualmente la agricultura es un pasatiempo importante para el incremento del sistema financiero de un país, se observa cómo se difunden las propagandas que inspiran la inversión en este pasatiempo, además de ser una opción de manufactura para el mejoramiento macroeconómico del país. En el Ecuador la agricultura es muy significativa, ya que cuenta con el clima y las regiones que son muy favorables para la producción de diversos productos, entre los que podemos destacar la piña, que en los años actuales ha mostrado un auge en la producción (Leyton 2018).

La piña posee un tallo con hojas lanceoladas envolventes, dispuestas en forma de espiral. Existen de 70 a 80 hojas por planta, cuyos bordes pueden estar provistos de espinas o liberados de ellas dependiendo del rango (Garzón 2016).

En nuestro medio es muy común examinar el cultivo de este fruto, en grandes regiones representa el interés económico para algunos agricultores de las cercanías. Se ubican en hileras y se plantan preferentemente en terrenos planos; sus hojas tienen una espina en la punta que dificulta el paseo por el centro del cultivo (Garzón 2016).

La piña es una fruta compuesta, que consta de unos ciento cincuenta a doscientos pequeños frutos finales conectados al eje crucial de la inflorescencia. En la parte superior de la fruta hay una corona de hojas, que continúa desarrollándose hasta que la fruta madura y se utiliza para la propagación de la planta. En la base del fruto pueden desarrollarse esquejes, algunos de los cuales pueden ser realmente coronas de pequeños frutos

finales que no son constantemente visibles y que también se utilizan para la propagación de plantas. Normalmente, la maduración de la inflorescencia depende de las situaciones climáticas (Auria 2020).

La piña es una fruta muy diagnosticada dentro del entorno, es de tonalidad amarilla y puede ser muy característica por ofrecer lo que se conoce como ojos, además de su racimo que da en la punta. En su grado de producción proporciona los hijos, que pueden ser utilizados para el establecimiento de las últimas plantaciones, además de representar una maravillosa ganancia (Auria 2020).

El cultivo de la piña en su desarrollo vegetativo va pasando por rangos de lento auge hasta completar su adultez fisiológica. Su ciclo se puede dividir en 3 niveles: vegetativo, que implica desde la plantación hasta la diferenciación floral; reproductivo (floración-fructificación), que incorpora la diferenciación floral hasta la maduración del fruto; y finalmente, propagativo, que comienza a desarrollarse dentro del segmento productivo, pero se mantiene después de la cosecha del fruto (Rodríguez *et al.* 2016).

La piña es un cultivo que se desarrolla muy lentamente hasta alcanzar la madurez fisiológica; su ciclo de existencia se divide en 3 etapas: vegetativa, reproductiva y propagativa (Rodríguez *et al.* 2016).

La piña está disponible en Ecuador durante todo el año. Las máximas plantaciones de piña esenciales en los Estados Unidos tienen certificaciones globales que incluyen Global Gap. La fruta se destina normalmente al corte, además de la industria conservera (Gamarra 2017).

En la última década, la producción de piña mostró un incremento de aproximadamente el 4%. El discernimiento más moderno registrado sugiere que tenemos una producción de 126.454 toneladas métricas. Las regiones productoras de piña se encuentran en las provincias de Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos, Pichincha, Manabí, Esmeraldas, Loja, Imbabura, El Oro y Napo. Guayas es la región con el cultivo de piña más satisfactorio dentro de los Estados Unidos. Los estilos de consumo en los que

se comercializa la piña son: pulpa, jugo, mermelada, conservas en almíbar (Gamarra 2017).

1.5.2. Interferencia de malezas en el cultivo de piña

La infestación de las arvenses se ha predicho como un componente que provoca una disminución del rendimiento de los cultivos, lo que representa pérdidas económicas. Estas afectaciones surgen mientras las malezas emergen dentro de la línea de la plantación, compitiendo con la planta por los nutrientes, el agua y la luz del día durante su nivel de crecimiento (Miari 2018).

Los agroecosistemas son el resultado de la interacción de un par de componentes que repercuten en el sistema de producción de forma dinámica y convergente; el cultivo de piña no es una excepción. Entre estos aditivos, las malezas son de significativa importancia debido a su efecto en el desarrollo, incremento y productividad del cultivo; en algunos casos pueden ser huéspedes de plagas y enfermedades que tienen efecto sobre el cultivo (Miari 2018).

Dentro de la producción de piña se presentan malezas de hoja ancha y de hoja angosta, dependiendo del lugar y de la limpieza del equipo o de la semilla de piña a sembrar (Miari 2018).

El efecto negativo de la presencia de malezas en el entorno y en el cultivo es la posibilidad de infección de la corona de la piña a través de las semillas de estas malezas. Algunas de estas especies son consideradas como malezas de cuarentena dentro del mercado de Estados Unidos, lo que ha causado pérdidas millonarias al eliminar los envíos infectados (Miari 2018).

Existen numerosas especies de malezas dentro que afectan la producción del cultivo de piña, se han generado pocas estadísticas a nivel de país sobre dicha flora, debido al mayor crecimiento del cultivo de piña, lo que incrementa las interrogantes junto con las especies que acompañan al cultivo en la actualidad, las que irrumpen en el manejo actual, su distribución en las principales zonas productoras, entre otras (Miari 2018).

El manejo de las arvenses en el cultivo de la piña es esencial dentro de los primeros meses después de la plantación. Esto se debe a la realidad de que la piña tiene un lento crecimiento, junto con su bajo porte y la baja capacidad de producir coloración dentro de los primeros meses de la mejora; del mismo modo, posee raíces poco profundas, lo que hace que sea propenso a la competencia con las arvenses (Segura 2015).

Los cultivadores hacen hincapié en la eliminación de las malezas durante los primeros siete u ocho meses después de la plantación; una vez transcurrido ese tiempo, el cultivo cubre el suelo lo suficiente como para crear coloración y, por lo tanto, evitar el establecimiento de malezas recientes. El uso de densidades de plantación excesivas puede ayudar al cultivo a competir más correctamente con las malezas (Segura 2015).

Es importante mantenerse alejado de la interferencia de las malezas durante los primeros siete u ocho meses, ya que este es el periodo que necesita el cultivo para alcanzar la madurez fisiológica para la inducción de la floración. Cualquier daño por la vía de la competencia o la aplicación incorrecta de herbicidas podría provocar un retraso en la inducción floral y en el rendimiento final (Brenes y Aguerro 2017).

La interferencia negativa de las malezas en las plantas de piña puede motivar pérdidas en la productividad y en la primera clase de la fruta, siendo vital acometer algún movimiento de manipulación, que puede constituir más de la mitad del costo de producción del cultivo mientras se adopta el control mecánico (Brenes y Aguerro 2017).

La piña al tener un tamaño pequeño y un crecimiento vegetativo inicial muy lento, favorece la competencia de las malezas en la cual se origina una extracción de agua (especialmente en regiones influenciadas por largos periodos de sequía) y de nutrientes por parte de las malezas. La alta densidad (40 plantas/m²) de coquito (*Cyperus rotundus*) y hierba (*Digitaria horizontalis*) reduce considerablemente los contenidos de N, P, K y Ca en la hoja D de la piña, una hoja reciente un número de las hojas adultas y fisiológicamente más energética a los 30 días de competencia (Brenes y Aguerro 2017).

La reducción de estas y otros nutrientes interfiere en la productividad y el buen estado de los frutos. Además, la morfología de la parte aérea del cultivo no permite ahora un buen cierre de la copa, facilitando el acceso de la luz entre las hojas, lo que permite la mejora de las malezas, incluso en plantaciones densas (Brenes y Aguerro 2017).

La invasión de las malezas en un cultivo reduce ampliamente su producción. Las malezas compiten con la planta por el aire, la luz, la superficie y los nutrientes, lo que da lugar a la formación de un tallo delgado que no soporta la carga de la fruta, provocando su vuelco. En algunas zonas productoras de piña, se utilizan azadas y palas para controlar las malezas, estas cortan el sistema radicular, provocando el vuelco de la planta por falta de anclaje, lo que también conduce a una prolongada erosión del suelo (Hoyos *et al.* 2016).

Las malezas compiten por el agua, luz y nutrientes con las plantas de piña e impiden realizar las labores del cultivo, por lo que es fundamental mantenerlo aceptablemente libre de malezas durante todo su ciclo. Las especies de malezas más importantes son: *Cynodon dactylon* (L.) Pers), *Ipomoea indica* (Burm), *Cyperus* spp., *Panicum maxcimum* Jacq, *Digitaria sanginalis* L. Scop), *Rottboellia cochinchinensis*, *Eleusine indica* y *Mimosa* spp (Hoyos *et al.* 2016).

1.5.3. Malezas nocivas en el cultivo de piña

Dentro de las condiciones de suelo y clima en donde se produce el cultivo de piña, es habitual encontrar una diversidad de especies de malezas, mostrándose en la siguiente tabla 1, las principales malezas nocivas, según Amaya *et al.* (2018):

Tabla 1. Malezas nocivas presentes en el cultivo de piña y su grado de competencia.

Nombre científico	Nombre común	Persistencia	Grado de competencia
Gramíneas			
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallina	Anual	1
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Caminadora	Anual	2
<i>Eleusine indica</i>	Paja de burro	Anual	2
<i>Panicum maxcimum</i>	Pasto guinea	Perenne	1
<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto argentina	Perenne	2
<i>Cyperus spp</i>	Coquitos	Perenne	1
Hoja ancha			
<i>Ipomoea indica</i>	Batatilla	Anual	1
<i>Mimosa spp</i>	Zarza	Perenne	2
<i>Amaranthus spinosus</i>	Bledo	Anual	2
Grado de competencia: 1= Altamente invasora, 2= Medianamente invasora			

1.5.4. Manejo de malezas en el cultivo de piña

Generalmente cuando se siembra una especie de cultivo en un terreno con una comunidad de malezas, se introducen cambios en el ambiente ocasionados por el cultivo en sí y por las prácticas agronómicas utilizadas. El ambiente modificado favorece el crecimiento y reproducción de algunas especies, mientras que es desfavorable para otras (Jiménez *et al.* 2020).

Mientras más variadas sean las prácticas agronómicas y más componentes contenga el sistema de manejo de malezas, menor será la selección y más fácil y económico será el método de control (Jiménez *et al.* 2020).

Para limitar la selección de especies de malezas de difícil control en los cultivos, es necesario introducir de un semestre a otro, variaciones en el manejo del terreno y del cultivo, estas variaciones pueden ser en las variedades utilizadas, en el sistema de preparación del terreno, en el sistema de siembra y las densidades de población, en las prácticas de fertilización, en el manejo químico de las malezas (Jiménez *et al.* 2020).

El manejo integrado de las malezas se basa en la aplicación de una serie de prácticas que buscan disminuir la competencia, que ejercen las malezas sobre el cultivo y restringen el establecimiento y perpetuación de especies nocivas. La importancia del manejo integrado de malezas radica en que disminuye la adaptación de las malezas dentro del sistema de producción, hace más sostenible la permanencia del cultivo en lugares determinados, y mejora la eficiencia de control por parte de los herbicidas todo lo cual reduce los costos de producción y contribuye a la preservación del medio ambiente (Jiménez *et al.* 2020).

Existen varios métodos para el manejo de las malezas, la selección del método para aplicar depende de varios factores, tales como el agroecosistema en que se desarrolla el cultivo y la población de las malezas. Los métodos que se emplean e interrelacionan dentro del concepto del manejo integrado de malezas en el cultivo de piña son: cultural, físico y químico (Jiménez *et al.* 2020).

1.5.4.1. Control cultural

El método de control cultural de malezas involucra aquellas prácticas agronómicas que favorecen al cultivo y minimizan la interferencia directa de las malezas con el cultivo. El fundamento de este control consiste en establecer un cultivo vigoroso que logre competir con las malezas. Dentro de las prácticas utilizadas para realizar un control cultural de malezas en el cultivo de piña están: rotación de cultivos, siembra de variedades adaptadas a la región, uso de material de propagación certificado, establecer la densidad y los sistemas de siembra apropiados y el uso de coberturas (Bernal 2017).

1.5.4.1.1. Rotación de cultivos

La rotación de los cultivos varía en el ambiente en el cual el complejo de malezas compite, para que algunas especies de malezas no sobrevivan y para que otras no tengan oportunidad de dominar. Un monocultivo sin rotación y un mismo sistema de control de malezas sostenido a través del tiempo producir una dominancia de especies tolerantes, dentro de los agroecosistemas, esto indica que aun teniendo un sistema de rotación. es importante cambiar los cultivos y también el tipo de control. La rotación de cultivos si se realiza además con una adecuada rotación de herbicidas disminuye el riesgo de la formación de malezas resistentes a un determinado producto (Bernal 2017).

1.5.4.1.2. Fertilidad del suelo

La fertilidad del suelo afecta la severidad de la competencia de la maleza frente al cultivo. La fertilización del cultivo en forma localizada le provee a la piña un ambiente favorable para su crecimiento e incrementa con esto su capacidad de competencia frente a las malezas (Bernal 2017).

1.5.4.1.3. Densidad de siembra

El establecimiento de una población de plantas adecuada es un prerequisite importante para lograr máximos rendimientos. En términos generales y bajo adecuadas condiciones agronómicas la producción del cultivo se incrementa a medida que la densidad de población de plantas se aumenta hasta llegar a un punto en el cual los recursos disponibles para un crecimiento óptimo se agotan y se ocasiona un descenso en la producción como consecuencia del incremento en la competencia por las plantas de la misma especie (Bernal 2017).

1.5.4.1.4. Uso de coberturas

Un adecuado manejo de las coberturas, constituye un método eficiente para prevenir la emergencia de las malezas. Mediante este método se disminuye la penetración de la luz y se previene así la germinación y el desarrollo del follaje de las malezas. En algunos países se usan coberturas

plásticas o de papel asfáltico que limita considerablemente la aparición de las malezas, pero no en su totalidad (Bernal 2017).

En trabajos realizados con coberturas plásticas en piña se lograron obtener altas producciones de piña de buen tamaño debido probablemente a una mayor retención en la humedad del suelo, menores temperaturas en el suelo, un control más efectivo de las malezas y un mejor aprovechamiento de los nutrientes (Bernal 2017).

El uso de coberturas vegetales es también otra alternativa para el manejo de malezas en el cultivo de la piña. Los residuos de las cosechas además de limitar la entrada de luz pueden también liberar sustancias tóxicas durante el proceso de descomposición las cuales pueden inhibir la germinación de las semillas de las malezas o su crecimiento. En las zonas piñeras, con alguna frecuencia se utiliza la cascarilla de arroz, la cual además de retener la humedad del suelo, previene el crecimiento de las malezas durante el desarrollo de la planta (Bernal 2017).

1.5.4.2. Control físico

El control físico o mecánico busca manejar un problema ya establecido, en contraste con el cultural que pregona la prevención del mismo. Hay varias prácticas de control que se basan en la eliminación de las malezas, bien sea a mano o con implementos mecánicos. Estos métodos implican movimiento de suelo, para limitar el desarrollo de la diversidad de especies de malezas (Labrada y Parker 2017).

La desyerba con implementos manuales es un método simple, práctico y eficiente para eliminar las malezas. Se utiliza la desyerba con implementos manuales en zonas o en lugares infestados por malezas tolerantes o resistentes a los productos químicos, en zonas de producción de lotes reducidos. Cuando se realiza el control con el azadón se debe realizar en forma superficial para no herir las raíces y evitar echar tierra al cogollo, pues con esto se reduce drásticamente el crecimiento. Para lograr una producción óptima se deben de realizar de 9 a 10 desyerbas con intervalos de separación mínimo de un mes (Labrada y Parker 2017).

En regiones donde ocurren lluvias abundantes durante la primera época del cultivo, el método de desyerba con implementos manuales resulta costoso, pues las malezas con la alta humedad, vuelven a rebrotar (Labrada y Parker 2017).

1.5.4.3. Control químico

Es el método moderno para controlar las malezas en las plantaciones, mediante el uso de sustancias químicas que destruyen malezas sin afectar el cultivo (Labrada y Parker 2017).

Es importante tener en cuenta que el control químico es una herramienta más en el manejo de las malezas, es un complemento a las prácticas culturales, se lo considera como la última base del manejo integrado de malezas (Labrada y Parker 2017).

El control químico debe presentar ciertas ventajas sobre los demás métodos de control tales como la economía, seguridad y eficiencia y disponer de numerosos herbicidas con alta capacidad selectiva. En la mayoría de los países de América Latina, la utilización de los herbicidas es una práctica casi indispensable en la producción de cultivos, pero que usada como único método tiende a ser cada día más ineficiente (Labrada y Parker 2017).

El control químico presenta diversas desventajas tales como: altos costos, requiere un equipo especial y personal capacitado. es difícil a menudo obtener una buena calibración de equipos en condiciones de finca, desplazan mano de obra, pueden ser tóxicos y contaminar el medio ambiente y su uso prolongado puede incrementar la presencia de biotipos resistentes al herbicida entre la población de malezas (Labrada y Parker 2017).

Dentro del control químico de las malezas en el cultivo de piña, existen tres puntos básicos para obtener una mayor eficiencia: época, selección y dosis de los herbicidas y el método de aplicación (Labrada y Parker 2017).

1.5.4.3.1. Época de aplicación

De acuerdo al tiempo de aplicación los herbicidas pueden aplicarse de la siguiente manera, según Labrada y Parker (2017):

- Herbicida de presembrado
- Herbicidas preemergentes
- Herbicidas post-emergentes

1.5.4.3.1.1. Herbicidas de presembrado

Los herbicidas de presembrado, como su nombre lo dice, se aplican antes de la siembra y algunos tienen que ser incorporados al suelo con implementos agrícolas para evitar los problemas de fotodescomposición, o volatilización, o se aplican directamente sobre las malezas que se encuentran emergidas antes de la siembra del cultivo como en el caso del Glifosato y el Paraquat (SENA 2016).

1.5.4.3.1.2. Herbicidas preemergentes

Los preemergentes deben ser aplicados inmediatamente después de la siembra y antes de la germinación de las malezas. Esta época de aplicación se fundamenta en la seguridad en cuanto al control y a la selectividad. Para una mayor efectividad del producto se recomienda aplicarlo cuando el suelo este húmedo y libre de terrones (SENA 2016).

1.5.4.3.1.3. Herbicidas post-emergentes

Estos herbicidas se aplican luego de la emergencia de las malezas, y cuando las malezas a controlar tengan una altura ideal. Existen varios herbicidas que pueden ser aplicados al momento de la siembra o posterior a ella, sin afectar la planta de piña, como el Diurén, Ametrinas, Triazinas y del Linurén. Otros herbicidas que podrán causar alguna clorosis o retraso en la floración son el Bromacil, el cual, aunque es usado comúnmente, se debe tener cuidado con las dosis altas, debiendo aplicarlo en forma dirigida. Los herbicidas de tipo hormonal como en el caso del 2,4-D son perjudiciales a la planta puesto que además de toxicidad, causan alteraciones fisiológicas (SENA 2016).

En el caso de herbicidas no selectivos como son el Paraquat y el Glifosato se pueden aplicar en forma dirigida utilizando pantallas y en horas de poco o ningún viento (SENA 2016).

1.5.4.3.1.4. Selección de los herbicidas

La selección del herbicida o mezcla de herbicidas a utilizar dependerá de la composición florística de las malezas presentes en el lote, del sistema de siembra, estado de desarrollo del cultivo y del tipo de suelo (Intagri 2020).

La residualidad de los herbicidas dependerá de las condiciones ambientales prevalentes en las zonas de producción. En zonas más húmedas la duración del control será mucho menor que en las zonas secas. Los herbicidas una vez llegan al suelo pueden ser lavados de la solución del suelo, absorbido por los coloides del suelo, o degradado por la acción de los microorganismos del suelo (Intagri 2020).

Durante la estación seca el control de malezas era más efectivo cuando se utilizaba el Diuron el cual permite mantener el cultivo libre de malezas por un periodo de 4 a 6 meses, mientras que con el Ametrina solo se logró un control por 1 a 1.5 meses. La efectividad de estos herbicidas preemergentes se redujo durante la estación de lluvias (Intagri 2020).

1.6. Hipótesis

Ho= No es de vital importancia conocer sobre el manejo de malezas en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el Ecuador.

Ha= Es de vital importancia conocer sobre el manejo de malezas en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el Ecuador.

1.7. Metodología de la investigación

Para el desarrollo del presente documento se recolectó información bibliográfica de libros, revistas, tesis de grado, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, congresos y manuales técnicos.

La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre el manejo de malezas en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el Ecuador.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La finalidad de este documento fue recolectar información referente a la importancia del manejo de malezas en el cultivo piña

Las malezas representan un factor limitante en el desarrollo y crecimiento del cultivo de piña, debido a que ejercen una elevada competición por nutrientes, luz, agua y espacio, traduciéndose en una reducción de la producción de la piña.

2.2. Situaciones detectadas

El cultivo de piña en el Ecuador representa un sector importante del área productiva, debido al buen desempeño de exportación de la fruta, lo cual también ha permitido que se posea como el octavo proveedor a escala mundial.

La competencia con las malezas puede agravar el cultivo de la piña debido a que, al tener un aspecto más pequeño y ofrecer un crecimiento vegetativo inicial muy lento, favorece la extracción de agua (especialmente en regiones influenciadas por largos periodos de sequía) y de nutrientes por parte de las malezas.

Las especies de malezas más importantes en el cultivo de piña son: *Cynodon dactylon* (L.) Pers), *Ipomoea indica* (Burm), *Cyperus* spp., *Panicum maximum* Jacq, *Digitaria sanguinalis* L. Scop), *Rottboellia cochinchinensis*, *Eleusine indica* y *Mimosa* spp.

2.3. Soluciones planteadas

La interferencia negativa de las malezas en el cultivo de piña provoca pérdidas en la productividad y en la primera clase de la fruta, siendo vital

implementar algún método de control, que puede constituir más de la mitad del costo de producción del cultivo mientras se adopta el control mecánico.

Es necesario concientizar a los productores de piña sobre la importancia de la ejecución de los diversos métodos de control de malezas, para mitigar la introducción, diseminación y agresividad de las malezas dentro del cultivo de piña en las zonas de producción.

Los métodos de control de malezas que deben aplicarse e interrelacionarse dentro del concepto del manejo integrado de malezas en el cultivo de piña son: cultural, físico y químico.

2.4. Conclusiones

Por lo anteriormente detallado se concluye:

La invasión de las malezas en el cultivo de piña reduce ampliamente su producción. Las malezas compiten con la planta por el aire, la luz, la superficie y los nutrientes, lo que da lugar a la formación de un tallo delgado que no soporta la carga de la fruta, provocando su vuelco.

Para realizar un control eficiente de malezas en el cultivo de piña es importante tomar en cuenta diversos factores: especies de malezas, estado de desarrollo de las malezas y su relación el cultivo, equipo para el control, condiciones de clima y contenido de humedad en el suelo para iniciar el control respectivo.

Tabla 1. herbicidas, dosis y época de aplicación para el control de malezas para el cultivo de piña.

NOMBRE COMERCIAL (GENÉRICO)	EPOCA Y FORMA DE APLICACIÓN	DOSIS
Dalapon (Dalapon)	Pre-siembra, Post-emergente (nunca en piña)	8-12
Gramoxone (Paraquat)	Pre-siembra, Post-emergente (dirigido)	2-4 (lt/ha) 1-2 (lt/ha)
Round-up (Glifosato)	Pre-siembra, Post-emergente (dirigido)	4-8 (lt/ha) 2-4 (lt/ha)
Karmex (Diurón)	Pre o Post-emergente	4-6 (kg/ha)
Afalon (Linuron)	Pre o Post-emergente	2-6 (lt/ha)
Hyvar X (Bromacil)	Pre-siembra, Post-emergente	4-6 (kg/ha) 2-4 (kg/ha)
Gesaprim (Atrazina)	Pre y Posmergente	2-6 (lt/ha)
Gesapax (Ametrina)	Pre y Post-emergente	2-6 (lt/ha)

2.5. Recomendaciones

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

Concientizar a los productores de piña a ejecutar un manejo integrado de malezas para reducir la interferencia directa en los primeros meses de desarrollo del cultivo, debido a su crecimiento lento.

BIBLIOGRAFÍA

- Amaya, A., Santos, M., Moran, I., Vargas, P., Comboza, W. y Lara, E. 2018. Malezas Presentes en Cultivos del Cantón Naranjal, Provincia Guayas, Ecuador. *Investigatio* 11(3): 1-16.
- Auria, R. 2020. Impacto de mano de obra en la producción de piña en empresas exportadoras, Santo Domingo. *UNIANDÉS* 20(4): 1-20.
- Brenes, S. y Aguerro, R. 2017. Reconocimiento taxonómico de arvenses y descripción de su manejo, en cuatro fincas productoras de piña (*Ananas comosus* L.) en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana* 18(2): 239-246.
- Bernal, J. 2017. Manejo Integrado de malezas en el cultivo de piña. CORPOICA. 20 p.
- Gamarra, G. 2017. "Estudio del efecto aplicando la fitohormona química Cerone en diferentes dosis para estimular la maduración del fruto de piña (*Ananas comosus* L.) sembrada en la zona de Balzar, provincia del Guayas. Tesis. Ing. Agr. Quevedo, Ecuador. UTEQ. 78 p.
- Garzón, J. 2016. Establecimiento y manejo de un cultivo de piña en la sede de la asociación de ingenieros agrónomos del Llano en Villavicencio. Tesis Ing. Agr. Villavicencio. ULL. 68 p.

- Hoyos, V., Martínez, M. y Plaza, G. 2016. Malezas asociadas a los cultivos de cítricos, guayaba, maracuyá y piña en el departamento del Meta, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 9(2): 247-258.
- Intagri. 2020. Manejo Fitosanitario en el Cultivo de la Piña (en línea). Consultado 14 marz. 2022. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/frutales/manejo-fitosanitario-en-el-cultivo-de-la-pina>
- Jiménez, A., Camargo, D. y García, D. 2020. Sistema inteligente para el manejo de malezas en el cultivo de piña con conceptos de agricultura de precisión. *Ciencia y Agricultura* 17(3): 1-13.
- Leyton, N. 2020. Análisis de las Exportaciones de Piña Ecuatoriana Durante el Periodo 2015-2018. Tesis Ing. Com. Guayaquil, Ecuador. UTEG. 20 p.
- Labrada, R. y Parker, C. 2017. Manejo de malezas para países en desarrollo. FAO. Roma. 378 p.
- Miari, J., Alves, E., Méndez, G., Aguilar, A., Barbosa, J., De Oliveira, C. y Teixeira, C. 2018. Fluorescencia de la clorofila a en plantas de piña sometidas a aplicación de herbicidas. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 12(1): 50-58.
- Rodríguez, R., Becquer, R., Pino, Y., López, R. y Lorente, G. 2016. Producción de frutos de piña, a partir de Vitroplantas, cultivos tropicales, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Cuba. 56 p.
- Segura, M. 2015. Uso de agroquímicos en la producción intensiva de piña en Costa Rica. *Pensamiento Actual* 15(25):183-195.
- SENA (Subdirección de Formación Profesional y Desarrollo Social). 2016. Cultivo de piña. Bogotá. 35 p.
- Yépez, V. 2018. Comportamiento agronómico de la piña, (*Ananas comosus* L.) variedad perolera, en cuatro distancias de siembra, en el centro de

producción y prácticas, río verde, de la UPSE, en el cantón Santa Elena.
Tesis. Ing. Agr. La Libertad, Ecuador. 97 p.