



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,
PESCA Y VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMÍA



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:

Control Químico pre-emergente de malezas en el cultivo de yuca (*Manihot
esculenta*) en el Ecuador.

AUTOR:

Elías Omar Ramírez Cedeño

TUTORA:

Ing. Agr. Cristina Maldonado Camposano, MBA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador
2022

RESUMEN

El presente documento detalla sobre el control químico de malezas a base de herbicidas pre-emergente en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta Crantz*), consiste en controlar o eliminar las malezas, mediante el uso de sustancias químicas llamados pesticidas o plaguicidas.

En la actualidad la yuca es el cuarto producto básico más importante a nivel mundial después del arroz, el trigo y el maíz. Pese a que es uno de los cultivos mejor adaptados a distintos ambientes tropicales y tolera suelos marginales de baja fertilidad y regímenes de sequía, la rentabilidad del cultivo depende de un buen manejo agronómico para obtener una alta productividad.

Con el propósito de contribuir a la solución de la problemática existente se realizó esta investigación que tiene como objetivo general describir el control de malezas a base de herbicidas pre-emergente en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) en el Ecuador.

Palabras clave: Manihot, herbicidas, control de malezas.

ABSTRACT

This document details about the chemical control of weeds based on pre-emergent herbicides in the cultivation of cassava (*Manihot esculenta Crantz*), it consists of controlling or eliminating weeds, through the use of chemical substances called pesticides or herbicides.

Cassava is currently the fourth most important commodity in the world after rice, wheat and maize. Although it is one of the crops best adapted to different tropical environments and tolerates marginal soils of low fertility and drought regimes, the profitability of the crop depends on good agronomic management and high productivity.

With the purpose of contributing to the solution of the existing problem, this research was carried out with the general objective of describing the control of weeds based on pre-emergent herbicides in the cultivation of cassava (*Manihot esculenta*) in Ecuador.

Keywords: Manihot, herbicides, weed control.

CONTENIDO

RESUMEN	II
ABSTRACT.....	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.4. OBJETIVOS.....	4
1.4.1 Objetivo general	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	4
1.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	5
2. DESARROLLO	6
2.1. MARCO CONCEPTUAL	6
2.1.1 VARIEDADES DE YUCA	7
2.1.2. PREPARACIÓN DEL SUELO.....	8
2.1.3. FERTILIZACIÓN	8
2.1.4. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	9
2.1.5. MANEJO DE ENFERMEDADES	9
2.1.6. COSECHA	10
2.1.7. MERCADO.....	10
2.1.8. PRODUCTOS ALIMENTICIOS	11
2.1.9. CONTROL DE MALEZAS.....	11
2.1. MARCO METODOLÓGICO.....	13
METODOLOGÍA	13
2.2. TIPO DE ESTUDIO	13
2.3. RESULTADOS.....	15
2.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	18
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
3.1. CONCLUSIONES.....	20
3.2. RECOMENDACIONES	21
4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	22
4.2 ANEXOS	24

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La yuca (*Manihot esculenta*) es una importante fuente de energía en la alimentación humana en el trópico del mundo (*Bertorelli, et al. 2006*). Aunque su comercialización es muy reducida, a escala mundial este es uno de los cultivos más extendidos en el mundo (*Cartay, 2004*).

En la actualidad la yuca es el cuarto producto básico más importante a nivel mundial después del arroz, el trigo y el maíz. Pese a que es uno de los cultivos mejor adaptados a distintos ambientes tropicales y tolera suelos marginales de baja fertilidad y regímenes de sequía, la rentabilidad del cultivo depende de un buen manejo agronómico para obtener una alta productividad (*Matheus, et al. 2004*).

Las malezas por su parte representan un problema de gran importancia en la mayoría de los cultivos comerciales (*Calle, 2002*). En el cultivo de yuca la infestación por malezas por períodos mayores a los 15 días después de la brotación de las estacas, causa disminuciones drásticas en los rendimientos (*Báez, et al. 1998*).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La yuca es un cultivo que relativamente ha sido estudiado desde el punto de vista del control de malezas, sin embargo, se dice que la presencia de malezas durante los primeros 60 días del ciclo de la yuca causa una reducción en los rendimientos de aproximadamente un 50%, en comparación de la yuca libre de maleza durante todo el ciclo. (Calle, 1981)

Las malezas son un problema para la mayoría de nuestros cultivos comerciales, ya que constituyen un factor limitante para el desarrollo y productividad del mismo (Calle, 1981), porque compiten por luz, nutrientes y agua.

Los rendimientos del cultivo de la yuca se pueden aumentar significativamente eliminando la competencia de las malezas durante los estados iniciales del crecimiento del cultivo ya que las condiciones óptimas del follaje de la yuca tarda de tres a cuatro meses y en condiciones desfavorables hasta seis meses lo cual podemos controlar hasta que el cultivo haya cerrado. (CIAT, 1981)

Para un manejo más eficiente se puede utilizar un herbicida antes de la siembra (pre-emergente), teniendo así un excelente control de malezas, aumentando el rendimiento de la cosecha.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se realiza con el fin de conocer el control de malezas en el cultivo de yuca a base de herbicidas pre-emergentes en el Ecuador. Es de vital importancia para la siembra del cultivo de yuca, ya que mediante este control se puede asegurar un mayor rendimiento y obtener mejores ganancias.

Los herbicidas pre-emergente inhiben el desarrollo de semillas y malezas existentes al momento de la siembra, ayudando al desarrollo del cultivo en general.

A su vez los herbicidas controlan las malezas que han crecido con posterioridad y se encuentran en desarrollo, compitiendo por nutrición, humedad, luminosidad y espacio, deteniendo el crecimiento de estas y aumentando el desarrollo del cultivo.

Por todo lo expuesto, este trabajo investigativo ayudará de manera directa a los productores de yuca, investigadores y estudiantes que tomen interés por este tema de relevancia, ayudando a fortalecer los conocimientos

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Describir el control de malezas a base de herbicidas pre-emergente en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) en el Ecuador.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar los efectos en el control con herbicidas pre-emergente en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) en el Ecuador.
- Indagar el rendimiento del cultivo de yuca, eliminando la competencia de las malezas durante los estados iniciales del crecimiento.

1.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las líneas y sublíneas a utilizarse en este trabajo de investigación fueron las siguientes, tomando en cuenta las variables del tema titulado Control Químico pre-emergente de malezas en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) en el Ecuador.

DOMINIOS DE LA UNIVERSIDAD

- **Recursos agropecuarios:** Por el hecho de ser un herbicida pre-emergente, es presentado como una alternativa para los agricultores ya que es de vital importancia para la siembra del cultivo de yuca, ya que mediante este control se puede asegurar un mayor rendimiento y obtener mejores ganancias.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

- **Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable:** En los dominios de FACIAG está relacionado con el desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable ya que es un herbicida pre-emergente y asegura un mayor rendimiento.

CARRERA DE AGRONOMÍA

- **Agricultura sostenible y sustentable:** El control de malezas pre-emergente en yuca es importante ya que mediante este control se obtiene un mayor rendimiento y mejores ganancias.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) pertenece a la familia Euphorbiaceae. Esta familia está constituida por unas 7 200 especies que se caracterizan por el desarrollo de vasos laticíferos compuestos por células secretoras o galactocitos que producen una secreción lechosa. Su centro de origen genético se encuentra en la Cuenca Amazónica. (Johanna Aristizábal, 2007).

Se han descrito alrededor de 98 especies del género *Manihot* de las cuales sólo la yuca tiene relevancia económica y es cultivada. Su reproducción alógama y su constitución genética altamente heterocigótica constituyen la principal razón para propagarla por estacas y no por semilla sexual (Ceballos y De la Cruz, 2002).

La planta de yuca crece en una variada gama de condiciones tropicales: en los trópicos húmedos y cálidos de tierras bajas; en los trópicos de altitud media y en los subtropicos con inviernos fríos y lluvias de verano. Aunque la yuca prospera en suelos fértiles, su ventaja comparativa con otros cultivos más rentables es su capacidad para crecer en suelos ácidos, de escasa fertilidad, con precipitaciones esporádicas o largos períodos de sequía. Sin embargo, no tolera encharcamientos ni condiciones salinas del suelo (Johanna Aristizábal, 2007).

Es un cultivo de amplia adaptación ya que se siembra desde el nivel del mar hasta los 1 800 msnm, a temperaturas comprendidas entre 20 y 30 °C con una óptima de 24 °C, una humedad relativa entre 50 y 90 % con una óptima de 72 % y una precipitación anual entre 600 y 3 000 mm con una óptima de 1 500 mm (Johanna Aristizábal, 2007).

Su ciclo de crecimiento desde la siembra a la cosecha, depende de las condiciones ambientales: es más corto, de 7 a 12 meses, en áreas más cálidas y es más largo, 12 meses o más, en regiones con alturas de 1 300 a 1 800 msnm (Johanna Aristizábal, 2007).}

2.1.1 VARIEDADES DE YUCA

La presencia de glucósidos cianogénicos tanto en raíces como en hojas es un factor determinante en el uso final de la yuca. Muchas variedades llamadas dulces tienen niveles bajos de estos glucósidos y pueden ser consumidas de manera segura luego de los procesos normales de cocción. Otras variedades llamadas amargas tienen niveles tan elevados de glucósidos que necesitan un proceso adecuado para que puedan ser aptas para el consumo humano; por ello estas variedades son generalmente utilizadas para procesos industriales. Contrariamente a lo que se cree, no existe una relación definida entre el sabor amargo o dulce y el contenido de glucósidos cianogénicos (Johanna Aristizábal, 2007).

La diferenciación entre variedades amargas y dulces no siempre es precisa, ya que el contenido de glucósidos cianogénicos no es constante dentro de una variedad y depende también de las condiciones edafoclimáticas del cultivo. Por lo tanto, una variedad de yuca puede ser clasificada como amarga en una localidad y como dulce en otra. Aparentemente, en los suelos fértiles se incrementa el sabor amargo y la concentración de glucósidos cianogénicos. Las yucas amargas son más comunes en el área amazónica y en el Caribe, mientras que las dulces se encuentran con mayor frecuencia en el norte de América del Sur (Johanna Aristizábal, 2007).

Dependiendo del uso final de la yuca, esta puede ser clasificada como de calidad culinaria cuando se destina al consumo humano directo; como industrial cuando se usa para la producción de subproductos tales como harina, almidón, trozos secos o como de doble propósito, es decir, fenotipos que podrían ser usados tanto para el consumo humano como industrial. Esta variabilidad da lugar a que el agricultor venda para el mercado en fresco si los precios son altos o, en caso contrario que venda las raíces para procesos industriales, por lo general a un precio considerablemente menor (Johanna Aristizábal, 2007).

2.1.2. PREPARACIÓN DEL SUELO

La yuca, como cualquier otro cultivo, requiere una buena preparación del suelo que varía según el clima, el tipo de suelo y sus características físicas, biológicas y de vegetación, la topografía, el grado de mecanización y otras prácticas agronómicas. Es importante conocer la historia de uso del lote para mantener la sostenibilidad del suelo, verificar que no tenga zonas de encharcamiento y si fuera necesario realizar obras de drenaje y manejo de aguas. Una preparación adecuada del suelo garantiza una cama propicia para la semilla y, en consecuencia, altos niveles de brotación y de producción (Johanna Aristizábal, 2007).

La preparación del suelo comienza, generalmente, en la época seca; en regiones de clima muy húmedo se procede, al contrario, preparando la tierra hacia el final de las lluvias intensas y sembrando las estacas al comienzo de la época seca; de esta manera se aprovechan las lluvias poco copiosas para el desarrollo inicial de las raíces. En zonas de menor precipitación pluvial es necesario, a veces, arar antes del período seco para aprovechar algo de humedad, ya que más tarde el terreno se secará y endurecerá demasiado para la labranza (Ospina et al., 2002).

Puede ser utilizada labranza convencional, con arados de disco y rastras pesadas o labranza vertical, utilizando el arado de cincel rígido o vibratorio. Este último contribuye a solucionar los problemas de compactación y sellado que muchas veces ocasiona la labranza convencional. El terreno se debe preparar por lo menos a 25- 40 cm de profundidad para obtener un suelo disgregado y libre de terrones que facilite el crecimiento horizontal y vertical de las raíces (Johanna Aristizábal, 2007).

2.1.3. FERTILIZACIÓN

La fertilización se realiza para recuperar, sostener y aumentar la productividad de los suelos y para aumentar el rendimiento y la calidad del cultivo. La fertilización puede ser química u orgánica. Para realizar una adecuada

fertilización es necesario realizar un diagnóstico del suelo; este incluye como principales análisis el análisis químico y el análisis físico, de tejido vegetal, del nivel crítico de nutrientes en el suelo, el conocimiento de desórdenes nutricionales y la respuesta del cultivo a la fertilización (Johanna Aristizábal, 2007).

En general, se requieren entre 4-5 jornales por ha/día para realizar esta labor, la cantidad y el tipo de fertilizante a utilizar dependen del balance de los nutrientes disponibles que indique el análisis de suelo, los requerimientos del cultivo y de la eficiencia del fertilizante (Johanna Aristizábal, 2007).

2.1.4. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

El manejo integrado de plagas (MIP) en la yuca está relacionado fundamentalmente con el empleo de prácticas agronómicas, el control biológico, la resistencia de la planta hospedante y el uso de plaguicidas. Un programa exitoso de manejo integrado de plagas debe evitar el deterioro ambiental, la posible contaminación de los alimentos en el futuro y estar disponible a un bajo costo para los agricultores de países en desarrollo (Bellotti et al., 2002)

El hecho de mantener los insectos perjudiciales a niveles de baja importancia económica, significa que no siempre la presencia y el daño de un insecto incidirán en la reducción de la producción del cultivo; la planta de yuca tiene la capacidad para soportar cierto daño causado por los insectos y tiene habilidad para recuperarse. No se debe recurrir a la aplicación de insumos de control, sobre todo pesticidas, a menos que se haya hecho una estimación de la pérdida del rendimiento (Johanna Aristizábal, 2007).

2.1.5. MANEJO DE ENFERMEDADES

La yuca es afectada por varias enfermedades fungosas y bacterianas que causan manchas foliares, necrosis del tallo o pudriciones radicales con consecuentes pérdidas en el rendimiento del cultivo (Johanna Aristizábal, 2007).

Dentro de los métodos de prevención y control utilizados en estas enfermedades se recomienda, de forma preventiva, usar material de siembra

sano y resistente obtenido de plantaciones sanas provenientes de cultivos de meristemas y por enraizamiento de cogollos o de brotes, rotación del cultivo con gramíneas como maíz o sorgo, sembrar en suelos sueltos, controlar las malezas, fertilizar adecuadamente; mejorar el drenaje del suelo y sembrar al final de períodos lluviosos (Álvarez y Llano, 2002).

Como medidas de control se recomienda reducir el exceso de humedad en la plantación, el uso de fungicidas específicos para una enfermedad, erradicación de plantas enfermas, evitar el movimiento de personas, máquinas y animales de lotes afectados a lotes sanos y eliminación del material afectado después de la cosecha, esto es, quemar ramas y tallos y residuos de cosecha (Álvarez y Llano, 2002).

2.1.6. COSECHA

La labor de cosecha constituye la etapa final del cultivo cuya época es definida por el agricultor en función de su productividad, del contenido de materia seca y de la calidad culinaria de las raíces, del clima y del estado de madurez del cultivo. Esta operación es quizás la que más influye en la estructura de los costos de producción de yuca en razón de la demanda de mano de obra: la cosecha manual requiere alrededor de 25-30 jornales/hectárea para una cosecha de 25-30 t/ha en una jornada de trabajo de ocho horas. Esta labor de cosecha no incluye la selección y recolección del material de las raíces para plantación ni su empaque (Ospina et al., 2002).

La cosecha puede ser realizada de forma manual o mecanizada, dependiendo del tamaño de la plantación. En general, la cosecha de la yuca es más simple si se ha plantado el cultivo en caballones y más difícil si está en plano. Así mismo, la extracción de las raíces es más fácil en un suelo arenoso y suelto que en un suelo arcilloso o pesado. Esta conformación del cultivo se debe planear antes de la siembra, sea esta manual o mecanizada, para de esta manera facilitar la cosecha (Johanna Aristizábal, 2007).

2.1.7. MERCADO

El cultivo de la yuca tiene una gran importancia para la seguridad

alimentaria y la generación de ingresos, especialmente en las regiones propensas a la sequía y de suelos áridos. Es el cuarto producto básico más importante después del arroz, el trigo y el maíz y es un componente básico en la dieta de más de 1 000 millones de personas. Tanto sus raíces como sus hojas son adecuadas para el consumo humano; las primeras son fuente de hidratos de carbono y las segundas de proteínas, minerales y vitaminas, particularmente carotenos y vitamina C (Johanna Aristizábal, 2007).

A causa de la estacionalidad de las lluvias, gran parte de la producción de yuca se concentra en ciertas épocas del año. Esta situación ocasiona a la agroindustria de la yuca una escasez de materia prima durante algunos meses del año y abundancia en otros, pérdidas de las raíces frescas que se almacenan durante largo tiempo en épocas de oferta excesiva y oscilaciones en los precios de la materia prima y del almidón. A lo anterior, se une el hecho de que en ciertas épocas del año la escasez de yuca impide cubrir la demanda para su transformación postcosecha (Johanna Aristizábal, 2007).

La yuca, en la mayoría de los países en que se cultiva, no se ha visto beneficiada por inversiones a nivel de tecnologías de siembra, cosecha y postcosecha, ni de investigación sobre productos de alto valor agregado. La industrialización de la yuca mejoraría la rentabilidad de la cadena agroindustrial y podría abastecer un mercado insatisfecho y reducir la dependencia de las importaciones de los países productores de yuca (Johanna Aristizábal, 2007).

2.1.8. PRODUCTOS ALIMENTICIOS

Existen diferentes productos elaborados a partir de la yuca que dependiendo de la región donde se cultive esta raíz constituyen productos autóctonos o típicos de cada población. Entre los más conocidos se encuentran raspa, tapioca, almidón agrio de yuca, pandeyuca, enyucado, bollo de yuca, torta de yuca y croquetas de yuca.

2.1.9. CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas consiste en evitar que especies vegetales no

deseadas crezcan en zonas rurales, barbechos de campo, rutas y vías férreas; cortafuegos; oleoductos, terminales, líneas y subestaciones de alta tensión y bosques nativos, entre otros.

Las malezas representan un problema de mayor importancia en la mayoría de los cultivos comerciales, y en la yuca suelen ser un factor determinante en el desarrollo de la planta y en su rendimiento (Calle, 1981).

Los herbicidas pre-emergentes controlan malezas en los primeros estados del ciclo de vida, específicamente durante la germinación de las semillas (aparición de radícula) y emergencia de las plántulas desde el suelo. En cultivos anuales la mayoría de los herbicidas pre-emergente se aplican después de la siembra, pero antes de la emergencia de malezas y cultivos.

2.1. MARCO METODOLÓGICO

METODOLOGÍA

La presente investigación del control de malezas a base de herbicidas pre-emergentes en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) en el Ecuador, se la realizó mediante la recopilación de información a través de investigaciones realizadas, material bibliográfico, bibliotecas virtuales, páginas web y datos actualizados de artículos científicos.

Cabe resaltar que toda la información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con el objetivo de instaurar la información específica en correspondencia a este proyecto.

2.2. TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación es realizada con la finalidad de conocer el control químico pre-emergente de malezas en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) en el Ecuador.

Se realizó un estudio cualitativo en donde se centrará en la calidad de testimonio o resultados de otros estudios. El tipo de investigación a realizar será exploratorio, lo cual se centrará en documentos existentes, este método ayuda a tener una visión general o al menos contigua de una realidad determinada. Se aplica esencialmente en temas que han sido poco explorados o reconocidos, de modo que condesciende a aumentar el grado de familiaridad con el fenómeno investigado.

TÉCNICAS

Las técnicas de investigación aplicadas en el desarrollo del documento fueron las siguientes:

Revisión bibliográfica: Esta técnica incluye a todas las actividades que se orientan en la búsqueda y clasificación de información escrita relacionado a un tema determinado, sobre el cual se hayan acotado datos previamente (Calduch, 2014).

También se utilizaron **resúmenes o reseñas**, lo cual permitirá reducir la extensión de un texto haciendo una lectura comprensiva y **analítica**, utiliza la descripción general de una realidad para realizar la distinción, conocimiento y clasificación de sus elementos esenciales y las relaciones que mantienen entre sí.

2.3. RESULTADOS

Entre los cultivos alimentarios básicos del mundo, la yuca se consideró durante mucho tiempo el menos apto para la intensificación. El enfoque de intensificación de la revolución verde, basado en la utilización de variedades de cultivos genéticamente uniformes, la labranza intensiva, el riego, los fertilizantes y los plaguicidas, ha resultado inadecuado para la yuca en zonas seca.

Según (Mera Andrade, y otros, 2018) expresaron que para preparación del suelo en estos sistemas se comienza con la limpieza de la selva. Esta, labor se inicia con el corte de arbustos pequeños y malezas, para esto se utilizan herramientas como el machete y el garabato. Luego el corte de árboles grandes con sierra trazadora. Los rastrojos son dispersados en el terreno, cuando se secan y se descomponen, sirven de abono para la plantación de yuca. En estos sistemas el 21 % utilizan algún tipo de abono orgánico, el abono más utilizado fue la gallinaza. Mientras, que el 79 % no utiliza ningún tipo de abono orgánico ni químico.

En otro estudio realizado por (Paredes Ramírez, 2014) sobre la determinación del periodo crítico de control de Malezas en yuca (esculenta) sembrada a dos densidades, en la provincia de Orellana. La densidad de siembra no tuvo influencia en la producción por hectárea, entre el tratamiento limpio todo el tiempo y el tratamiento con malezas todo el tiempo si existió una gran diferencia de 21 100 kg por hectárea. El porcentaje de pérdida de la producción entre el limpio todo el tiempo y el tratamiento con malezas todo el tiempo fue del 61,5%.

Por otro lado, expresa que el rendimiento entre el cultivo limpio de malezas y el tratamiento con malezas, en el cual un cultivo libre de malezas produce 34 300 kg/ha-1, mientras que en el cultivo con malezas todo el tiempo su producción fue de 13 200 kg/ha-1, con una pérdida del 61,5% por competitividad con las malezas, ya sea por agua, luz o

nutrientes (Paredes, 2014, p.41).

Otro estudio realizado por (Pineda Morales, 2017) sobre el control de plagas de forma ancestral en donde utilizaban como métodos de control preventivo como sembrar en luna llena y control curativo un ritual para ahuyentar hormiga arriera y preparativos a base de plantas con propiedades insecticidas como el barbasco (*Lonchocarpus nicou*) y la “*Sulluma upanga*”, dándonos un porcentaje total de 30.6% de personas que lo aplican en el cultivo de yuca, las plagas que afectan a los cultivos en mención, destacando la presencia de hormiga arriera en el cultivo de yuca con 74.2% ,

En un estudio realizado por (Bellotti et al, 2018) explicaron que las plagas artrópodos mancomunadas al cultivo de yuca representan un amplio rango y se pueden dividir en diferentes categorías: las que atacan el material de siembra y las plantas recién germinadas como: escamas, piojos harinosos, barrenadores, larvas blancas, etc .Por otro lado, las que atacan las plantas en desarrollo como: consumidores de follaje, deformadores de hoja y barrenadores de tallo, las ramas y cogollos, las que atacan el material de siembra que es almacenada y, por último, las que se presentan en raíces.

El cultivo de yuca se debe asentar en el control biológico, la resistencia de las plantas hospedantes, la ejecución de prácticas culturales como, por ejemplo, el uso de estacas/manivas sanas, libres de plagas como piojos harinosos y el uso de aplicaciones de plaguicidas en momentos precisos, para esto hay que tener un control de la maleza (Bellotti et al. 2018, p. 71).

(Mena, s.f.) explica que en el cultivo de yuca el manejo de malezas es muy importante, el período crítico de competencia va desde la siembra hasta los tres meses. Las malezas en el cultivo de yuca en los primeros 60 días del ciclo reducen hasta en un 50% los rendimientos en comparación con yuca libre de malezas durante todo el ciclo. Un

deficiente combate de malezas representa un 30% o más de los costos de producción.

En un estudio realizado por (Piedrahita Leihner, 2018) demostró que se encontraron 18 herbicidas altamente selectivos en la yuca, de los cuales se podría hallar el herbicida o combinación del herbicida adecuado para cualquier complejo de malezas.

Altamente selectivos	Moderadamente selectivos	No selectivos
alaclor	ametrina	atrazina
henticarbo	butilate	bromacil
bHenox	clorbromuron	DPX-3674
butaclor	ciuron	EPTC
cianazina	DPX-6774	karbutilate
cloramben	fluometuron	tebutiuron
dinitramina	linur	vernolate

2.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El control químico de malezas a base de herbicidas pre-emergente en el cultivo de yuca (*esculenta*), consiste en controlar o eliminar las malezas, mediante el uso de sustancias químicas llamados pesticidas o plaguicidas.

En este estudio se manifiesta que la yuca es un cultivo que relativamente ha sido estudiado desde el punto de vista del control de malezas, sin embargo, se dice que la presencia de malezas durante los primeros 60 días del ciclo de la yuca causa una reducción en los rendimientos de aproximadamente un 50 %, en comparación de la yuca libre de maleza durante todo el ciclo, las malezas son un problema para la mayoría de nuestros cultivos comerciales, ya que constituyen un factor limitante para el desarrollo y productividad del mismo. (Calle, 1981) porque compiten por luz, nutrientes y agua.

En otro estudio realizado por (Paredes Rámirez, 2014) sobre la determinación del periodo crítico de control de Malezas en yuca (*esculenta*) sembrada a dos densidades, en la provincia de Orellana. La densidad de siembra no tuvo influencia en la producción por hectárea, mientras que en el tratamiento limpio todo el tiempo y con malezas todo el tiempo si existió una gran diferencia de 21 100 kg por hectárea. El porcentaje de pérdida de la producción entre el limpio todo el tiempo y el tratamiento con malezas todo el tiempo fue del 61,5%.

También es importante referirse sobre el control de plagas que pueden afectar al sembradío de yuca según (Pineda Morales, 2017) expresa que para el control de plagas de forma ancestral utilizaban como métodos de control preventivo como sembrar en luna llena y control curativo un ritual para ahuyentar hormiga arriera y preparativos a base de plantas con propiedades insecticidas como el barbasco (*Lonchocarpus nicou*) y la “*Sulluma upanga*”.

En relación con otro estudio realizado por (Mera Andrade, y otros, 2018) explicaban que para la reducción de plagas se podría realizar el sembrío de yuca con otras con otras especies de tubérculos o plantas como método para evitar las plagas, las especies más utilizadas fueron papa china (24.8 %), plátano (21.8 %);

maíz (11.9 %); camote (9.9 %); papa jibara (8.9 %), entre otras.

(Mena, s.f.) Las malezas en el cultivo de yuca en los primeros 60 días del ciclo reducen hasta en un 50% los rendimientos en comparación con yuca libre de malezas durante todo el ciclo. Un deficiente combate de malezas representa un 30% o más de los costos de producción.

Para esto cabe decir que la utilización de herbicidas pre-emergente en el cultivo de la yuca genera algún efecto fitotóxico al cultivo de yuca, cuya intensidad y duración varía según las condiciones ambientales en cada campaña agrícola, estos actuando directamente en la maleza que puede opacar la productividad de la misma siendo esta un hospedador de plagas que podría afectar el sembrío de yuca.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo investigativo es describir el control de malezas a base de herbicidas pre-emergente en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) en el Ecuador.

Las precipitaciones afectan la actividad de los principios activos de herbicidas pre-emergentes que son aplicados al suelo e inciden en la profundidad de penetración de los mismos en el perfil del suelo. El comportamiento de los herbicidas pre-emergentes depende de varios factores, aunque la humedad edáfica es sin duda la variable que condiciona en primera instancia en la disponibilidad y eficacia del control.

En estos herbicidas, las precipitaciones impactan sobre el control de malezas y la residualidad del ingrediente activo puesto que: las malezas sólo pueden absorber el herbicida cuando este se encuentra disuelto en agua. El agua permite que el herbicida residual se incorpore y distribuya en los primeros centímetros de suelo, que sea desorbido de los coloides presentes y finalmente quede disponible en la solución del suelo.

Los herbicidas pre-emergentes generan algún efecto fitotóxico al cultivo de yuca, cuya intensidad y duración varía según las condiciones ambientales en cada campaña agrícola.

Pese a que es uno de los cultivos mejor adaptados a distintos ambientes tropicales y tolera suelos marginales de baja fertilidad y regímenes de sequía, la rentabilidad del cultivo depende de un buen manejo agronómico para obtener una alta productividad.

Se dice que el crecimiento de maleza es perjudicial para el cultivo de la yuca, dado que disminuye su productividad y calidad, por eso es importante la utilización de herbicidas pre-emergente para un mejor manejo, teniendo así un excelente control de malezas, esto significa que se obtiene más de un 90% de productividad.

3.2. RECOMENDACIONES

Tener en cuenta el tipo de producto, las mezclas a realizar, las recomendaciones técnicas.

Realizar aplicaciones de los herbicidas pre-emergentes en épocas oportunas.

Para tener una mayor eficacia de los herbicidas se debe tener en cuenta, banco de semillas de malezas del lote, comportamiento y fisiología de malezas, corrección del agua (pH) y calibración de equipos.

Para evitar daños al cultivo de yuca es necesario la calibración correcta del equipo aspersor y aplicación precisa del herbicida.

Al momento de implementar un cultivo de yuca este se debe sembrar de forma que la semilla quede cubierta para disminuir la fitotoxicidad de los pre-emergentes que se utilizan para el debido control.

Se recomienda aplicar el herbicida pre-emergente durante los primeros 60 días del ciclo del cultivo de yuca ya que la presencia de maleza causa una reducción en los rendimientos de aproximadamente un 50%.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AAPRESID, 2020. Herbicidas en el suelo y su residualidad. Disponible en: <https://www.aapresid.org.ar/blog/herbicidas-en-el-suelo-y-residualidad/>
Fecha última consulta: 19/03/2021
- Alarcón, F. y Dufour, D. 1998. Almidón agrario de yuca en Colombia. Producción y recomendaciones. Tomo I. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD). Cali, Colombia. pp 9-24.
- Álvarez, E y Llano, G. 2002. Enfermedades del cultivo de la yuca y métodos de control. En: Ospina, B y Ceballos, H. La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización, pp. 131-147. CIAT. Cali, Colombia. 586 pp.
- Báez, J., R. Antequera, J. Ramos, W. Gutiérrez y C. Medrano. 1998. Densidad de siembra y control de malezas en el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en siembra directa bajo las condiciones de la planicie de Maracaibo. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ). 15(5):429-438.
- Bellotti, A., Herrera, E., Melo, B., Guerrero, J., & Hernandez, M. (2018). *CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE LA YUCA:ÁCAROS Y MOSCA BLANCA*. Obtenido de <https://www.cerat.unesp.br/Home/compendio/palestras/palestra4.pdf>
- Bellotti, A. 2000. Las plagas principales del cultivo de la yuca. Un panorama global. En: Simposio avances en el manejo de plagas. Memorias del XXVII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, junio de 2002, pp. 189-217. Medellín, Colombia, SOCOLEN.
- Bertorelli, M., J. Montilla y J. Coll. 2006. Estrategias para el manejo integrado de las principales plagas del cultivo de la yuca en la zona sur del Estado Anzoátegui. Revista Digital CENIAP HOY Número 10. Maracay, Aragua, Venezuela. ISSN 1690-4117, legal 200302AR1449. Disponible en: www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n10/arti/bertorelli_m/arti/bertorelli_m.htm
- Calle, F. (1981). *La yuca en el tercer milenio*. Obtenido de La yuca en el tercer milenio:

file:///C:/Users/HP/Downloads/Yuca%20malezas%20capitulo07.pdf

- Calle F. 2002. Control de malezas en el cultivo de la yuca. p. 126 - 128. En: La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Compilado por: B. Ospina y H. Ceballos. Publicación CIAT; N° 327. Cali, Colombia. Bellotti, A., Herrera, E., Melo, B., Guerrero, J., & Hernandez, M. (2018). *CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE LA YUCA: ÁCAROS Y MOSCA BLANCA*. Obtenido de <https://www.cerat.unesp.br/Home/compendio/palestras/palestra4.pdf>
- CIAT. (1981). *Manejo y Control de las Malezas en el Cultivo de Yuca*. Cali, Colombia : CIAT.
- Hinostroza García, F., Mendoza García, M., Navarrete Párraga, M., & Muñoz Conforme, X. (08 de 2014). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5214/1/INIAPEEPbd436.pdf>
- Johanna Aristizábal, T. S. (2007). *Guía técnica para producción y análisis de almidón de Yuca*.
- Mena, H. (s.f.). *Manejo Agroquímico / Raíces y Tubérculos / Yuca*. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-2067.pdf>
- Mera Andrade, R., Pineda Morales, N., Pomboza Tamaquiza, P., Bejarano Rivera, C., López Villacís, I., Ortiz Tirado, P., . . . Carrasco Silva, A. (1 de 07 de 2018). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. Obtenido de <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2576/1097>
- Paredes Ramírez, E. (2014). *DETERMINACIÓN DEL PERIODO CRÍTICO DE CONTROL DE MALEZAS EN YUCA (Manihot esculenta Crantz.) SEMBRADA A DOS DENSIDADES, EN LA PROVINCIA DE ORELLANA*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8595/1/T-ESPE-002693.pdf>
- Piedrahita Leihner, D. (2018). *MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS EN YUCA (Manihot esculenta Crantz)*. Obtenido de https://kipdf.com/todos-de-control-de-malezas-en-yuca-manihot-esculenta-crantz_5af00d077f8b9a23508b4590.html
- Pineda Morales, N. (2017). *IDENTIFICACIÓN Y REVALORIZACIÓN DE LOS SABERES ANCESTRALES DE PRODUCCIÓN AGRARIA EN LOS CULTIVOS DE YUCA (Manihot esculenta), PLÁTANO (Musa paradisiaca) Y CAÑA (Saccharum) EN LA PARROQUIA MADRE TIERRA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26326/1/Tesis-169%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20511.pdf>
- Sánchez, T. y Alonso, L. 2002. Conservación y acondicionamiento de las raíces frescas. En: Ceballos, H. y Ospina, B. La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización, pp. 503-526. CIAT. Cali, Colombia. 586 pp.

4.2 ANEXOS

ANEXO 1

SIEMBRA DE LA YUCA (*Manihot esculenta*)



ANEXO 2

ASPERCIÓN DE HERBICIDA PRE-EMERGENTE



ANEXO 3

CULTIVO DE YUCA (*Manihot esculenta*)



ANEXO 4

PLAGAS QUE AFECTAN A LOS CULTIVOS DE YUCA (*Pineda Morales, 2017*)



