



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIOS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EVALUACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA (*Ricinus communis L.*) COMO HERBICIDA PRESIEMBRA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN EL BARRIO SANTAN GRANDE DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera Agrónoma.

Autor:

Chusin Ayala Lidia Paulina

Tutor:

Ing. Quimbiulco Sánchez Klever Mauricio Mgs.

Latacunga - Ecuador

Febrero del 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Chusin Ayala Lidia Paulina, con C. C. 0504552316 declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA (*Ricinus communis L.*) COMO HERBICIDA PRESIEMBRA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN EL BARRIO SANTAN GRANDE DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA”**, siendo el Ing. Mgs. Quimbiulco Sanchez Klever Mauricio, TUTOR del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....

Chusin Ayala Lidia paulina
C.I. 0504552316

.....

Ing. Mgs. Quimbiulco Sánchez Klever Mauricio
C.I. 1709161102

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CHUSIN AYALA LIDIA PAULINA**, identificada con **C.C. N° 0504552316**, de estado civil soltera y con domicilio en la ciudad de Latacunga Ciudadela universitaria Sector San Felipe a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE** y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA (*Ricinus communis L.*) COMO HERBICIDA PRESIEMBRA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN EL BARRIO SANTAN GRANDE DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico: ABRIL _AGOSTO_2015

OCTUBRE_2019 - MARZO_2020

Aprobación CD: 15 de noviembre del 2019.

Tutor: Ing. Mgs. Klever Mauricio Quimbiulco Sanchez

Tema: “**EVALUACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA (*Ricinus communis L.*) COMO HERBICIDA PRESIEMBRA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN EL BARRIO**

SANTAN GRANDE DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA”

CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido

LA CEDENTE declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 12 días del mes de febrero del 2020.

.....
Chusin Ayala Lidia Paulina
EL CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

Latacunga, 7 febrero del 2020

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA (*Ricinus communis L.*) COMO HERBICIDA PRESIEMBRA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN EL BARRIO SANTAN GRANDE DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA”, de CHUSIN AYALA LIDIA PAULINA, de la carrera de Ingeniería Agronómica , considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

.....
Ing. Mgs. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez

CC: 1709161102

Latacunga, 7 febrero del 2020

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA (*Ricinus communis L.*) COMO HERBICIDA PRESIEMBRA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN EL BARRIO SANTAN GRANDE DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA”, de CHUSIN AYALA LIDIA PAULINA, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Lector 1 (Presidente)

Ing. Paolo Chasi Mg.

CC: 0502409725

Lector 2

Ing. Mg. Edwin Chancusig PhD.

CC: 0501148837

Lector 3 (Secretaria)

Ing. Thalia Morales PhD.

CC: 0151839024

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la prestigiosa Institución Universidad Técnica De Cotopaxi, el cual me abrió las puertas para poder ejercer mis estudios, como no agradecer a mis docentes por los conocimientos impartidos para poder preparar profesionalmente.

A mi tutor Ing. Mg. Klever Quimbiulco quien estuvo apoyándome en la elaboración de este trabajo de investigación, mi más sincero agradecimiento por compartir sus conocimientos, su valioso tiempo ya que sus instrucciones me han permitido culminar complacidamente con mi tesis.

A mis lectores Ing. Mg. Paolo Chasi, Ing. Mg. Edwin Chancusig e Ing. Thalia Morales Phd. de igual manera les agradezco porque de una u otra manera me brindaron su ayuda en mi trabajo de investigación.

Agradezco a mi familia el apoyo incondicional brindado, quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental de mi vida.

A la fundación de becas Emilia, especialmente al Sr. Martin Harris y Sra. Michelle Kirby, por el enorme apoyo económico y moral brindado durante toda mi trayectoria universitaria.

CHUSIN AYALA LIDIA PAULINA

DEDICATORIA

De manera especial a mi tutora de tesis Ing. Mg. Klever Quimbiulco por haberme guiado, en la elaboración de este trabajo de investigación y a lo largo de mi carrera universitaria.

A mi Madre Yolanda Ayala por ser la principal promotora para alcanzar mi sueño gracias a sus consejos, palabras de aliento, me ha ayudado a crecer como persona, por los valores inculcados por haberme sabido guiar de forma correcta para culminar mi carrera profesional.

A mis abuelos Víctor Ayala y Teresa Ayala porque fueron mi guía desde niña, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi hijo Angelo Tapia por ser el motivo y fuerza de todo mi deseo de superación, por ser ese amor incondicional que siempre está conmigo.

A mi pareja Jean Yanza quien ha estado conmigo en las buenas y malas, brindándome su apoyo y amor, por permitirme compartir este triunfo con él.

A la Fundación de Becas Emilia porque gracias a su apoyo desinteresado pude ejercerme profesionalmente, por haber creído en mis capacidades y haberme dado la oportunidad de continuar con mis estudios.

CHUSIN AYALA LIDIA PAULINA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “EVALUACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) COMO HERBICIDA PRESIEMBRA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) EN EL BARRIO SANTAN GRANDE DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA”

Autora: Chusin Ayala Lidia Paulina

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el Barrio Santan Grande de la Parroquia Ignacio Flores perteneciente al Cantón Latacunga, con el objetivo de evaluar el efecto del extracto acuoso de semilla de Higuierilla (*Ricinus communis* L.) para el control pre-siembra de malezas en el cultivo de chocho, se empleó un diseño de parcelas divididas que consta de 6 tratamientos con tres repeticiones con un total de 18 unidades experimentales, el área total de la investigación fue 215 m². Se propuso la caracterización desde el punto de vista botánico la materia prima utilizada para la elaboración del herbicida orgánico, se determinó la dosis más efectiva del extracto acuoso de semilla de higuierilla en el control de malezas en pre-siembra del cultivo de chocho, el costo de implementación de tres herbicidas. En campo se evaluó el Porcentaje de control de maleza por área determinada e incidencia de malezas, que fueron evaluados por el método del cuadrante a los 7, 14 y 21 días.

Obteniendo los siguientes resultados; el material vegetal colectado corresponde a la especie *Ricinus communis* L. de la variedad Blanca Ecuatoriana, con respecto al índice poblacional de arvenses se halló la presencia de 16 especies. Para el porcentaje de supervivencia y control final se registró en el T1:47% supervivencia y 53% de control, en el T2 una supervivencia del 86% con un control del 15%, el T3: supervivencia 122% y -22% de control, el T4: una supervivencia del 115% y -15% de control, para el T5: 0% de supervivencia con un control del 100%, finalmente se registró en el T6: una supervivencia de 10% con un control del 90% de la población inicial de arvenses.

Palabras clave: *Supervivencia, arvenses, método, dosis.*

UNIVERSITY TECHNICAL OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "EVALUATION OF THE AQUEOUS EXTRACT OF HIGUERILLA SEEDS (*Ricinus communis* L.) AS A PRESIEMBRER HERBICIDE FOR THE CONTROL OF WEEDS IN THE CROP OF CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) IN SANTAN GRANDE NEIGHBORHOOD, IGNACIO FLORES PARISH, LATACUNGA CANTON".

Author: Chusin Ayala Lidia Paulina

ABSTRAC

The research was carried out in Santan Grande neighborhood, Ignacio Flores Parish, Latacunga Canton, with the aim of evaluating the effect of the aqueous extract of Higuierilla seed (*Ricinus communis* L.) for the pre-sowing control of weeds in the crop of chocho. For this, a divided plots design was used that consisted of 6 treatments with three repetitions with a total of 18 experimental units. The total area of the research was 215 m².

It was proposed the characterization from the botanical point of view and the raw material used for the elaboration of the organic herbicide. It was determined the most effective dose of the aqueous extract of fig seed in the control of weeds in pre-sowing of the chocho crop, and the cost of implementation of three herbicides. In the field, it was evaluated the percentage of weed control per determined area and incidence of weeds, which were evaluated by the quadrant method at 7, 14 and 21 days.

Obtaining the following results; the collected vegetal material corresponds to the species *Ricinus communis* L. of the Ecuadorian White variety. Respect to the population index of arvenses the presence of 16 species was found. For the percentage of survival and final control it was registered in T1: 47% survival and 53% control. In T2: 86% survival with a 15% control, in T3: 122% survival and -22% control. In T4: 115% survival and -15% control, for T5: 0% survival with a 100% control. Finally in T6: 10% survival with a 90% control of the initial population of arvense

Keywords: Survival, arvense, method, dose.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	III
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	VI
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
DEDICATORIA.....	IX
RESUMEN	X
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. PROBLEMÁTICA.....	5
6. OBJETIVOS.....	7
6.1. Objetivo General.....	7
6.2. Objetivos Específicos.....	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
8.1. HIGUERILLA	9

8.1.1.	Origen.....	9
8.1.2.	Taxonomía.....	9
8.1.3.	Características descriptivas.....	10
8.1.4.	DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	10
8.1.5.	Biología reproductiva	12
8.1.6.	Habito de crecimiento.....	12
8.1.7.	Fotoquímica y Farmacología	12
8.1.8.	RICINA	13
8.2.	CULTIVO DE CHOCHO GENERALIDADES	15
8.2.1.	Descripción botánica	15
8.2.2.	Requerimientos.....	15
8.2.3.	Labores culturales.....	16
8.3.	MALEZA GENERALIDADES.....	17
8.3.1.	Las características de las malas hierbas son de todos conocidas:.....	17
8.3.2.	Los perjuicios causados por las malas hierbas podemos dividirlos en cuatro aparatados:.....	18
8.3.3.	Las Malezas en la Agricultura	18
8.3.4.	Como dañan las malezas.....	19
8.3.5.	MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS	20
8.4.	HERBICIDAS GENERALIDADES	21

8.4.1.	CLASIFICACIÓN DE LOS HERBICIDAS	22
8.4.2.	MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS HERBICIDAS	23
8.5.	LA AGRICULTURA ECOLÓGICA	26
8.5.1.	Agricultura Orgánica	26
8.5.2.	Importancia actual de la agricultura ecológica.	27
8.5.3.	Herbicidas orgánicos	28
8.6.	HERBICIDAS A USARSE	29
8.6.1.	GLIFOSATO 48% SL	29
8.6.2.	TADACO L.S.	30
8.6.3.	EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA	32
9.	HIPÓTESIS	32
9.1.	Hipótesis Alternativa (H)	32
9.2.	Hipótesis Nula (Ho)	32
10.	METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.	33
10.1.	Lugar de la investigación	33
10.2.	Materiales y equipos	34
10.3.	DISEÑO METODOLÓGICO	35
10.3.1.	Factores de estudio.	35
10.4.	DISEÑO EXPERIMENTAL	36
10.4.1.	Unidad experimental	36

10.4.2.	Análisis estadístico.	38
10.4.3.	Arreglo factorial para el análisis de la varianza	38
10.4.4.	Análisis funcional.	38
10.5.	PROTOCOLO PARA LA ELABORACIÓN DE EXTRACTOS ACUOSOS A PARTIR DE MATERIAL VEGETAL.....	39
10.6.	MÉTODO PARA LA DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL RICINO	44
10.7.	MANEJO METODOLÓGICO DEL ENSAYO	49
10.7.1.	Delimitación del área del ensayo.....	49
10.7.2.	Adecuación de las parcelas.....	49
10.7.3.	Inventario de cobertura de especies arvenses por el método del cuadrante. ..	49
10.7.4.	Aplicación de los herbicidas.....	49
10.7.5.	Toma de datos.....	50
10.7.6.	Siembra del chocho	50
10.8.	Variables a evaluar	50
10.8.1.	Incidencia poblacional de malezas en el lote.....	50
10.8.2.	Porcentaje de control y supervivencia de malezas por tratamiento.....	50
11.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
11.1.	CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA DE LA HIGUERILLA.....	52
11.2.	INVENTARIO DE LA POBLACIÓN INICIAL E IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE MALEZAS COMO BASE DE LA INVESTIGACIÓN.	55

11.3.	PORCENTAJE INICIAL DE INCIDENCIA POBLACIONAL DE ESPECIES ARVENSES POR TRATAMIENTO.	65
11.4.	PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA Y CONTROL DE MALEZAS.....	66
11.5.	DOSIS MÁS EFECTIVA DEL EXTRACTO ACUOSO DE HIGUERILLA ..	73
11.6.	Costo de implementación de los diferentes herbicidas	73
12.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.	74
13.	IMPACTOS	76
14.	CONCLUSIONES.....	77
15.	RECOMEDACIONES	78
16.	BIBLIOGRAFÍA.....	79
17.	ANEXOS.....	86

ÍDICE DE TABLAS

Tabla 2. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.	7
Tabla 3. Clasificación taxonómica de la higuera.	9
Tabla 4. Los materiales y equipos que se utilizarán en la investigación:	34
Tabla 5. Codificación de los tratamientos	36
Tabla 6. Esquema del experimento.....	37
Tabla 7. Esquema del ensayo en Campo	37
Tabla 8 : Esquema del ADEVA	38
Tabla 9 : etiqueta de identificación.....	48
Tabla 10 . Cuadro Grado de control de malezas.....	51
Tabla 11: Inventario de la población inicial e identificación de las especies de malezas	55
Tabla 12: Porcentaje inicial de incidencia poblacional de especies arvenses.	65
Tabla 13: Porcentaje de supervivencia de malezas a los 7 días después de la aplicación de los herbicidas.....	66
Tabla 14: Prueba Tukey alfa=0.05 de herbicidas	67
Tabla 15: Porcentaje de supervivencia de malezas a los 14 días después de la aplicación de los herbicidas	67
Tabla 16: Prueba Tukey alfa=0.05 de herbicidas	68
Tabla 17: Prueba Tukey alfa=0.05 de dosis	69
Tabla 18: Porcentaje de supervivencia de malezas a los 21 días después de la aplicación de los herbicidas.....	70

Tabla 19: Prueba Tukey $\alpha=0.05$ de herbicidas	70
Tabla 20: Prueba Tukey $\alpha=0.05$ de Dosis.....	71
Tabla 21: Prueba Tukey $\alpha=0.05$ de herbicidas * dosis	72
Tabla 22: Porcentaje de control arvense con el extracto acuoso de higuera por dosis.	73
Tabla 23: Costo de implementación de los diferentes herbicidas.	73
Tabla 24: Presupuesto.....	74

ÍDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de ubicación	33
Figura 2: Recolección y limpieza de semillas de higuera	41
Figura 3: Molida de la semilla.....	42
Figura 4: Reposo de la pasta en agua durante 24 horas.....	42
Figura 5: Obtención de la solución.....	43
Figura 6: Envasado del extracto acuoso de higuera	43
Figura 7: Recolección de la muestra botánica en campo.....	46
Figura 8: Embalaje de las muestras en una bolsa plástica.....	47
Figura 9: Prensado y secado de las muestras.....	47
Figura 10: Montaje	48
Figura 11: Planta de higuera.....	52
Figura 12: Tallos de la higuera.....	52
Figura 13: Hojas de la higuera	53
Figura 14: Inflorescencia de la higuera	53
Figura 15: Fruto y semilla de la higuera	54

1. INFORMACIÓN GENERAL.

1.1. Título del Proyecto:

“Evaluación del extracto acuoso de semilla de higuera (*Ricinus communis L.*) como herbicida pre siembra para el control de malezas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en el Barrio Santan Grande de la Parroquia Ignacio Flores del cantón Latacunga”

1.2. Fecha de inicio:

Octubre del 2019

1.3. Fecha de finalización:

Enero 2020.

1.4. Lugar de ejecución:

Barrio Santan Grande de la Parroquia Ignacio Flores del cantón Latacunga

1.5. Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

1.6. Carrera que auspicia:

Carrera De Ingeniería Agronómica.

1.7. Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto:

TUTOR: Ing. Mg. Klever Quimbiulco.

Lector 1. Ing. Mg. Paolo Chasig

Lector 2. Ing. PhD. Edwin Chancusig

Lector 3. Ing. Thalia Morales.

1.8. Coordinador del Proyecto.

Nombre: Lidia Paulina Chusin Ayala

Teléfono: 0998905396.

Correo electrónico: paulinachusin96@gmail.com

Área de Conocimiento:

Agricultura-Agricultura, Silvicultura, Pesca- Producción agropecuaria.

1.9. Línea de investigación:

Línea 2: Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

El objetivo de esta línea será la investigación sobre productos, factores y procesos que faciliten el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inocuos y supongan una mejora de la economía local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción Agrícola Sostenible.

Línea de vinculación

Gestión de recursos naturales biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo humano y social.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La investigación se llevó a cabo en el Barrio Santan Grande de la Parroquia Ignacio Flores perteneciente al Cantón Latacunga (Ubicación geográfica WGS 84 Latitud 0°56'433"S, Longitud 78°35'591"W. Con una altitud de 2897 msnm.). Se realizó el análisis de los diferentes herbicidas, (extracto acuoso de semilla de higuierilla, Tadaco y glifosato), los cuales fueron aplicados de manera individual, en dos dosis; alta y baja: extracto acuoso: 500cc/l y 250cc/l, mientras que para el Tadaco y Glifosato: 10cc/l y 5cc/l. Se inventarió la incidencia poblacional de malezas, Se registró la respetiva toma de datos del porcentaje de muerte y supervivencia de malezas, determinando así los efectos de los diferentes herbicidas, tanto orgánico como químico en las variables evaluadas, además estas actividades servirán de referencia a los agricultores de la zona como una alternativa de producción.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

En Ecuador el cultivo de chocho se localiza en la Sierra, en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Tungurahua, Carchi, e Imbabura. La provincia de Cotopaxi presenta la mayor superficie cosechada, con 2121 ha, seguida por la provincia de Chimborazo con 1013 ha (Jimenez, 2008).

En la actualidad el uso de los productos sintéticos como: herbicidas químicos para el control de maleza han ocasionado daños irreparables al ecosistema tales como; la contaminación ambiental, destrucción de la vida microbiana del suelo, efectos nocivos sobre la salud humana. Pero a pesar de todos los problemas que provocan el uso de los herbicidas, la opinión generalizada es que sin el uso de herbicidas la agricultura no puede ser ni sostenible ni económicamente viable (de las Heras, Fabeiro & Meco, 2003).

Ante este trama, varios investigadores han optado por incluir a sus estudios, alternativas sostenibles como; manejo integrado de malezas, que permitan a los agricultores ocasionar menor impacto al ambiente y garanticen el incremento de los rendimientos en sus cosechas, además de conservar la fertilidad y biodiversidad de los suelos, con el fin de brindar al consumidor productos de calidad.

La investigación acerca del proceso de elaboración de un herbicida orgánico, desatará nociones que llevados a la práctica ayudarían a resolver complicaciones de los agricultores con las malezas asociadas a sus cultivos.

Por las razones antes mencionadas, el objetivo fundamental de esta investigación es evaluar el efecto de la aplicación del herbicida orgánico a base del extracto acuoso de semilla de Higuerilla como una alternativa ecológica para el control de arvenses.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Beneficiarios directos son los estudiantes de la carrera de ingeniería agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi junto con agricultores-productores de la zona.

Como beneficiarios indirectos consideramos a las comunidades con las cuales trabaja el Proyecto de Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi para que de esta manera el presente proyecto genere un impacto positivo ante la sociedad forjando conciencia a las personas a que el uso de agroquímicos es perjudicial para el medioambiente como para la salud humana.

5. PROBLEMÁTICA

La agricultura es parte integral de la vida de todos. Sin embargo, desde su inicio hasta la actualidad, se ha visto afectada por factores que dañan, reducen y alteran la producción, calidad y rentabilidad de los productos agrícolas. Siendo las malezas unos de los principales problemas que enfrentan los productores en los cultivos que establecen (Díaz, 2015).

En la agricultura moderna se establece el uso de productos químicos como principal medio de control de malezas, sin embargo, el uso masivo y constante de los herbicidas que se viene realizando durante décadas está siendo una preocupación por los efectos negativos en el medio ambiente y a la salud humana y animal (Devine, Eza, Ogusuku, & Furlong, 2008).

Tapia & Castillo (1996), Citado por Tercero 2019, menciona que; En la actualidad el control de malezas en el Ecuador se incrementó por las malas prácticas agrícolas dando lugar a la aparición de malezas resistentes y tolerantes a herbicidas, siendo uno de los retos del Agro en los últimos años.

El glifosato sustancia activa del Roundup, es el herbicida más usado en el mundo, la mayoría de los agricultores lo usan para combatir las malezas (Schmalko, 2015). Pero este tiene efectos tóxicos sobre la mayoría de especies de plantas. Dosis subletales pueden incrementar la susceptibilidad de algunas plantas a enfermedades causadas por hongos. Puede interferir en la absorción de potasio y sodio y reducción de la producción de lignina (Nivia, 2005).

Por otro lado, (Silva et al., 2017) muestra que el 45% de los suelos de cultivo europeos contienen residuos de glifosato; Las concentraciones halladas han demostrado ser tóxicas para organismos del suelo como lombrices, bacterias y hongos beneficiosas. Se ha encontrado Glifosato contaminando aguas superficiales y subterráneas en Canadá, Holanda y el Reino Unido. La Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés) descubrió que exposiciones a residuos de glifosato en aguas de consumo humano por encima del límite máximo autorizado de 0.7 mg/L pueden causar respiración acelerada y congestión pulmonar, daño renal y efectos reproductivos en seres humanos (EPA, 1999).

Otra opción que tiene el hombre para disminuir la interferencia de las arvenses, es descubrir algunos efectos alelopáticos y aplicarlos en la agricultura, ya que está demostrado que éstos ocurren en la naturaleza frecuentemente (Hernández & Álvarez, 2008). Los compuestos

aleloquímicos en el desarrollo de pesticidas naturales son fácilmente biodegradables y muchos de ellos son seguros y limpios para el ambiente (Celis; et al., 2008).

Actualmente existen diversos estudios en países como Brasil, Argentina, Colombia, México, Costa Rica, etc. Enfocados en el uso de extractos de plantas con efectos alelopáticos para el control de arvenses. Una cualidad de las plantas de este género es la presencia de aceites esenciales, que podrían ser característicos de cada especie (Celis; et al., 2008).

Los resultados de (Leather, 1983; Jamil, 2004), citado por Khan I. & Khan M. (2015), mostraron que, los extractos de agua de las plantas alelopáticas de girasol, de eucalipto, de colza y de sésamo, en combinación con extractos de agua sorgo en aplicación foliar e inhibieron el crecimiento y la masa seca de las malas hierbas en cultivos de trigo.

Algunos trabajos desarrollados en Costa Rica por Alan y Barrantes (1988) sugieren un efecto bioherbicida efectivo de los extractos de hoja de *Gliricidia sepium Jacq.* (matarratón) sobre *Ipomoea tiliacea Wild.* (Campanita). Dichos autores sugieren que la investigación en este campo puede ser una de las posibilidades futuras en la implementación de un programa de Manejo Integrado de Maleza (Jarma & Tirado, 2004).

A pesar de que el control biológico se ha incrementado en los intentos por identificar plantas o partes de ellas con propiedades bioherbicidas, en Ecuador son muy pocos los estudios realizados en esta área. Las escasas referencias encontradas en el país solo relatan aspectos del efecto del mucilago del cacao y hongos sobre pocas especies de arvenses.

Mediante esta investigación se pretende elaborar un herbicida a partir de la semilla de higuera, que será utilizado como herbicida orgánico, con la finalidad de dar una alternativa al uso de herbicidas químicos.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Evaluar el extracto acuoso a base de semilla de higuierilla como herbicida orgánico para el control de malezas en pre-siembra del cultivo de chocho.

6.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar botánicamente la materia prima utilizada para la elaboración del extracto acuoso.
- Determinar la dosis más efectiva del extracto acuoso de semilla de higuierilla en el control de malezas en pre siembra del cultivo de chocho.
- Determinar el costo de implementación de los diferentes herbicidas.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
1. Caracterizar botánicamente la materia prima utilizada para la elaboración del extracto acuoso.	<ul style="list-style-type: none">• Revisión Bibliográfica sobre la especie <i>Ricinus communis</i>• Recolección y secado de muestras de la planta de higuierilla en el campus Salache de la universidad Técnica de Cotopaxi.	Variedad especie o subespecie de la planta Ricino. Herbicida a base del extracto acuoso de semilla de higuierilla.	Fotografías. Informe. Muestra botánica en el herbario.
2. Determinar la dosis más efectiva del	<ul style="list-style-type: none">• Inventario de incidencia poblacional e	Dosis efectiva del extracto acuoso de	Fotografías

<p>extracto acuoso de semilla de higuierilla en el control de malezas en pre siembra del cultivo de chocho.</p>	<p>identificación de especies arvenses por el método del cuadrante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del herbicida. • Aplicación localizada de los herbicidas en sus diferentes dosis. • Toma de datos • Tabulación • Interpretación de datos 	<p>semilla de higuierilla en el control de malezas en pre siembra del cultivo de chocho</p>	<p>Libro de campo</p> <p>Gráficos de tabulación de datos.</p>
<p>3. Determinar el costo de implementación de los diferentes herbicidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de costos de producción del herbicida 	<p>Elaborado a bajo presupuesto.</p>	<p>Cuadro de costo de producción total.</p>

Elaborado por: Chusin, L. (2019).

8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

8.1. HIGUERILLA

8.1.1. Origen

Es una especie procedente de África tropical y de la India, aunque se cree que pudo haber sido nativa del Medio Oriente; habita en climas cálidos, semicálidos y templados, desde el nivel del mar hasta los 3000 m (Fonnegraetal., 2007 citado por Mongiello, 2015). En ocasiones cultivada como oleaginosa industrial y planta ornamental, crece en terrenos de cultivo abandonados, a orillas de caminos, ríos y riachuelos.

8.1.2. Taxonomía

Tabla 2. Clasificación taxonómica de la higuera.

Reino	Plantae
Subreino	Traqueobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Malpighiales
Familia	Euphorbiaceae
Subfamilia	Acalyphoideae
Género	<i>Ricinus</i>
Especie	<i>Communis</i>

Elaborado por: Chusin, (2019) **Fuente:** (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2019).

8.1.3. Características descriptivas

Según Ruiz Corral (2013), citado por Gómez et al., (2017):

Nombre común: Higuierilla

Nombre científico: *Ricinus communis* L.

Distribución geográfica: 45° LN a 45° LS

Adaptación: áreas tropicales y subtropicales semiáridas con baja precipitación pluvial.

Ciclo de madurez: 120 a 210 días.

8.1.4. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El ricino es un arbusto de tallo grueso y leñoso, hueco que, al igual que los peciolos, nervios e incluso las propias hojas en algunas variedades, puede tomar un color púrpura oscuro y suele estar cubierto de un polvillo blanco, semejante a la cera (Pérez, 2013).

8.1.4.1. Raíz

La raíz es pivotante y profunda constituyendo el anclaje principal de la planta, presenta raíces secundarias y terciarias las cuales se encuentran en su mayoría a poca profundidad (Pérez, 2013).

8.1.4.2. Tallo

El tallo de la higuierilla generalmente es hueco cuando la planta es joven, pero tiende a ser leñoso a medida que la planta madura. El largo de los entrenudos es un indicador de las condiciones ambientales que hubo durante el crecimiento de la planta. Según (Soares & De Souza, 2011) normalmente los entrenudos son largos, cuando se dispone en cantidades suficientes de agua y nutrientes.

8.1.4.3.Hojas

La higuierilla generalmente posee hojas grandes, pero no muy numerosas. Las hojas son muy grandes, de inervación palmeada y hendidas de 5 a 9 lóbulos, de bordes irregularmente dentados; las hojas son alternas, con peciolo muy largo, unido por su parte inferior (Pérez, 2013).

8.1.4.4. Inflorescencia

Las flores están dispuestas en grandes inflorescencias, erguidas, que, cuando jóvenes, emergen de una espata en los nudos entre el tallo y los pedúnculos de las hojas; en la parte inferior de dichas inflorescencias están las flores masculinas, con un cáliz, con cinco piezas lanceoladas/trianguares y múltiples estambres soldados, con forma de columna, ramificada en forma de coliflor. Las flores femeninas se encuentran en la parte superior de la panícula, con ovario, formado por tres hojas carpelares y rematadas por un pistilo trifurcado, con papilas destinadas a captar el polen. Florece casi todo el año (Ramos, 2015).

8.1.4.5. Fruto

El fruto es globuloso, trilobulado, casi siempre cubierto por abundantes púas, que le dan un aspecto erizado (Ramos, 2015). Generalmente posee tres semillas, siendo esta una de las principales características de la familia Euphorbiaceae, a la cual pertenece la higuierilla, Las semillas son elipsoides, grandes y brillantes de color pardo rojizo con manchas de color café o gris. Las semillas son ovaladas, con un tamaño entre 8 y 20 mm de largo y entre 4 y 12 mm de ancho (Pita, Anadón, & Larrañaga, 2004). Tienen una excrecencia llamada carúncula, ecológicamente conocido como elaiosoma, que es estructura rica en lípidos, proteínas, almidones y vitaminas.

8.1.4.6. Semilla

Son de forma oval aplastada, redondeadas en un extremo y con una excrecencia en el otro llamada carúncula de superficie brillante y lisa, de color variable que suele ser gris con manchas rojizas y parduzcas de tamaño que va de 0.5 a 1.5 cm de largo; la semilla tiene una cubierta exterior dura y quebradiza y otra interior muy fina de color blanquecino, ambas

protegen la semilla, la cual consta de un embrión pequeño con dos cotiledones delgados y el albumen es blando, compacto y aceitoso: (el albumen es el que contiene el aceite). La semilla contiene toxinas que son ricina (albúmina) y la ricinina (alcaloide), el contenido de aceite puede variar en la proporción del tegumento, aspecto y de la carúncula y contiene alrededor de un 45 % de aceite y éste el 55 % de ácido ricinoléico (Rico; et al, 2011).

8.1.5. Biología reproductiva

R. communis se reproduce por semillas. Las flores son monoicas; las flores son polinizadas por el viento y capaz de realizar autopolinización cruzada. Cada planta produce grandes cantidades de semillas con tasas de germinación que van del 83% al 90%. Se puede reproducir en cualquier época del año. Los rendimientos promedio de semillas son entre 400 y 1000 kg / ha, con rendimientos máximos de aproximadamente 3000 kg / ha. (CABI, 2016).

8.1.6. Habito de crecimiento

Según Weiss, (1983) & Kumar et al., (1997), citado por Carrales, Marrugon & Abril, (2014), El desarrollo general de la planta depende de la variedad y de las condiciones ambientales bajo las cuales fue cultivada, sin embargo, se han identificado fases de crecimiento correlacionadas con el orden en que la planta emite las distintas inflorescencias durante su ciclo, por lo que se distinguen: racimos de orden primario, secundario y terciario, entre otros.

El tallo principal crece verticalmente, sin ramificaciones, hasta la emisión de la primera inflorescencia tipo racimo, por debajo de la cual se genera una ramificación, en la que las ramas laterales se desarrollan a partir de las yemas axilares, ubicadas inmediatamente en la parte inferior de la inflorescencia principal. Todas las ramificaciones de segundo, tercer y cuarto orden, presentan crecimiento determinado, finalizando siempre en una flor, lo que genera varios estratos de flor y fruto, conocidos como órdenes de racimos (Lázaro, 2017).

8.1.7. Fotoquímica y Farmacología

Según Chiej (1990), citado por Cisneros (2018), el ricino es una planta con múltiples usos para la sociedad, pero, a la vez, posee una de las toxinas más poderosas conocidas. Sus

compuestos químicos más importantes son ricina, ricinina, lipasa, ricinoleína, proteínas, estearina, palmitina, ácido ricinoleico, ácido isorricinoleico, ácido toxiesteárico, quimasa.

Sus semillas contienen aceite fijo (*Oleum ricini*) en porcentajes del 35 al 55 % principalmente constituido por los glicéridos de los ácidos ricinoleico, iso-ricinoleico. Etc.; también ricina y ricinina, la primera es una fitotoxina sumamente venenosa, por vía endovenosa y menor por vía oral, aunque esta última vía puede ocasionar la muerte; su actividad desaparece por acción del calor moderado; el segundo es un alcaloide de fórmula $C_8H_8N_2O_2$ (Ramos, 2015).

8.1.8. RICINA

La ricina es una poderosa toxina proteica que se encuentra en la planta de ricino, *Ricinus communis*. La ricina está presente en todas las partes de la planta pero se concentra particularmente en las semillas. La toxina se podría utilizar como arma biológica. La toxina purificada se puede encontrar en forma cristalina, como polvo liofilizado seco, o disuelto en líquido. La ricina actúa al inhibir la síntesis de la proteína (Pita, Anadón, & Martínez, 2004).

Villar et al., (2006), menciona que; La ricina es una fitotoxina proteica que actúa previniendo la síntesis proteica en los ribosomas. Está considerada como una de las toxinas vegetales más potentes, e incluso en dosis muy bajas puede causar la muerte. De hecho, la dosis mínima letal para muchos mamíferos por vía intravenosa es de 0,0001 mg/kg; Basta un miligramo para matar a una persona adulta. Una semilla es suficiente para matar a un niño; sin embargo, por vía oral es menos tóxica, ya que no se absorbe bien. Por tanto, la toxicidad dependerá en gran medida de que la semilla haya sido masticada o simplemente tragada (Carrales, Marrugon & Abril, 2014).

La ricina fue aislada en 1888 por Peter Stillmark microbiólogo cuando observó que el extracto de las semillas aglutinaba las células sanguíneas. Hoy se sabe que la aglutinación por el extracto de las semillas de ricino se debe a otra toxina llamada RCA (Aglutinina del *Ricinus communis*). La ricina es un potente tóxico pero es una hemaglutinina débil, mientras que la RCA es poco tóxica pero un potente aglutinante. En cualquier caso, la toxicidad de las

semillas de ricino se debe sólo a la ricina ya que la RCA no se absorbe por vía oral (Martí, 2007).

8.1.8.1. Estructura y síntesis

La ricina pertenece a la familia de proteínas conocidas como proteínas inactivantes de los ribosomas ["ribosome-inactivating proteins" (RIPs)], que se unen de forma irreversible a los ribosomas de las células eucariotas impidiendo la síntesis de proteínas, que son monómeros N-glicosilados de un peso molecular de 30 kDa (RIPs de tipo 1), también llamados cadena A. El 5% del peso de la semilla de ricino está compuesta por ricina y la aglutinina RCA (Martí, 2007).

La ricina y la RCA son sintetizadas en las células del endosperma de las semillas maduras y almacenadas en una vacuola. Cuando la semilla germina, las toxinas son destruidas en unos pocos días por hidrólisis (Martí, 2007).

8.1.8.2. Mecanismo de acción

La parte A del heterodímero de la ricina es la que tiene una acción enzimática eliminando una molécula de adenina del 28S-rRNA del ribosoma en una secuencia específica de GAGA. El ribosoma queda inactivado y la síntesis de proteínas se detiene. Dado que la acción es catalítica, una única molécula de ricina puede inactivar cientos de ribosomas, acabando por matar a la célula. Para ejercer su efecto, la ricina debe penetrar en la célula lo que consigue por endocitosis, uniéndose la porción RTB a glicoproteínas o glicolípidos de la membrana que aceptan la galactosa como ligando. Una vez en el interior, la ricina entra en el complejo de Golgi pasando después al retículo endoplásmico donde tiene lugar la síntesis de proteínas (Martí, 2007).

8.2.CULTIVO DE CHOCHO GENERALIDADES

Según Blanco, (1982) citado por Jacobsen (2002), el chocho o tarwi, es originario de la zona andina de Sudamérica. Es la única especie americana del género *Lupinus* domesticada y cultivada como una leguminosa, su distribución comprende desde Colombia hasta el norte de Argentina, aunque actualmente es de importancia sólo en Ecuador, Perú y Bolivia.

El chocho "Tarwi", "tahuri", "lupino" de nombre científico *Lupinus mutabilis Sweet*, pertenece a la familia Leguminosae (*Fabaceae*)

8.2.1. Descripción botánica

El chocho (*Lupinus mutabilis*) es una especie que presenta raíz pivotante y profundizadora, con nudos nitrificantes, que fijan el nitrógeno atmosférico a la planta. El tallo es semileñoso, cilíndrico, en cuyo interior presenta un tejido esponjoso con abundante ramificación, cuya altura, dependiendo del ecotipo oscila entre 50 y 28 cm. (Caicedo & Peralta, 2001).

Las hojas son digitadas, compuestas, pecioladas de cinco o más folíolos. Las flores tienen la típica forma de papilionáceas; la corola está formada por 5 pétalos y la quilla envuelve el pistilo y a los diez estambres. El chocho es una especie autógama y de polinización cruzada, pudiendo alcanzar hasta el 40% de alogamia; según las condiciones ecológicas donde crece la planta, (Caicedo & Peralta, 2001).

El fruto es una vaina alargada de 5 a 12 cm, pubescente y contiene de 3 a 8 granos, éstos son ovalados, comprimidos en la superficie y con una amplia variabilidad en cuanto al color, el mismo que va desde blanco puro hasta el negro (Caicedo & Peralta, 2001).

8.2.2. Requerimientos

Altitud: 2800 a 3500 msnm

Temperatura: de 7 a 14 °C.

Precipitación: 300mm en el ciclo del cultivo.

Suelo: Franco arenoso o arenoso con buen drenaje. Con un pH de 5.5 a 7.0 (INIAP, 2006).

8.2.3. Labores culturales

8.2.3.1.Preparación del Suelo

Peralta et al., (2012) citado por García (2014), señala que la preparación del suelo se puede realizar a través de los siguientes métodos:

- Rastrado y surcado (tractor y animales): con una o dos pasadas de rastra es suficiente, cuando el suelo es arenoso.
- Arado, cruza y surcado: es necesario arar, cruzar y rastrar con tractor y el surcado con animales o máquina, cuando los suelos son más pesados.
- Labranza mínima o reducida, haciendo “hoyos”, con “espeque”, pala o surcos superficiales

8.2.3.2. Siembra

De acuerdo al calendario agrícola lunar la siembra de chocho para el centro y norte de la Sierra de diciembre a febrero, en Cañar desde noviembre, así la cosecha será entre junio y septiembre (época seca) (Peralta, et al, 2012).

Para la siembra como unicultivo se siguen los siguientes parámetros:

- Distancia entre surcos: 60 u 80 cm
- Distancia entre sitios: 30 cm
- Número de semillas por sitio: 3

8.2.3.3. Control de malezas

Se recomienda realizar una primera deshierba o rascadillo entre los 30 y 45 días después de la siembra y luego un aporque a los 60 días; el mismo que sirve como segunda deshierba. Estas labores son de mucha importancia ya que dan aireación a las raíces de la planta y

favorecen el crecimiento, en sitios de grandes extensiones con abundante maleza, se recomienda hacer un control químico (Caicedo & Peralta, 2001).

Es necesario realizar el control de malezas para evitar los problemas de incidencia de plagas y enfermedades como la competencia por nutrientes y territorio el mismo que puede afectar significativamente al rendimiento del cultivo.

8.3. MALEZA GENERALIDADES

Para poder abordar el uso de herbicidas en la agricultura es necesario conocer, sin duda alguna, a lo que conocemos como “malas hierbas”.

De acuerdo a Acuña (1974), citado por Blanco & Leyva (2007), las plantas no objeto de cultivo reciben distintos nombres vulgares, malas hierbas, manigua, arvenses, bejucos, plantas adventicias, epifitos, parásitas, yerbas invasoras, etc., sin que ninguno ocupe la totalidad de las plantas en los cultivos

Se consideran como arvenses a todas las plantas superiores, que por crecer junto o sobre plantas cultivadas, perturban o impiden el desarrollo normal, encarecen el cultivo y merman sus rendimientos o la calidad (Blanco & Leyva, 2007).

La palabra maleza se deriva del latín «malitia» que se traduce como «maldad»; por eso en el primer Diccionario General Etimológico de la lengua española se define así: «Maleza, femenino anticuado de maldad. La abundancia de hierbas malas que perjudican a los sembrados» (Blanco & Leyva, 2007).

8.3.1. Las características de las malas hierbas son de todos conocidas:

- a) Fácil dispersión: Las semillas de las malas hierbas. poseen estructuras que les permiten dispersarse con el viento, o trasladarse adheridas al pelo de animales, o flotar al ser arrastradas por el agua.
- b) Capacidad de persistencia: Debido a la elevada producción de semillas, largo periodo de viabilidad, germinación escalonada y resistencia fisiológica.
- c) Capacidad de competencia: Debido a su elevada densidad, nascencia sincronizada con el cultivo, vigor y capacidad de rebrote (Bedmar, 2012).

8.3.2. Los perjuicios causados por las malas hierbas podemos dividirlos en cuatro apartados:

- a.** Reducción de los rendimientos: Las malas hierbas compiten con los cultivos por los recursos disponibles en el medio (agua, luz, nutrientes, espacio) y como resultado se obtiene una menor cosecha.
- b.** Interferencia con la recolección: La presencia de malas hierbas atrasa y dificulta la tarea de recolección.
- c.** Reducción en el valor de los productos
- d.** Incremento de los costes de producción: Debido a los costes que ocasiona combatirlas y a los apartados anteriores (Bedmar, 2012).

8.3.3. Las Malezas en la Agricultura

De acuerdo a Monaco, et al. (2002), citado por Díaz (2015), dentro de los sistemas agropecuarios y forestales, las malezas son uno de los factores bióticos que al no manejarse adecuadamente pueden causar hasta 100 % de reducción en los rendimientos en los cultivos.

Entre algunas características de las malezas en la agricultura:

- Están siempre presentes y compiten con el cultivo por luz, agua, nutrientes y espacio: Como regla general, en cultivos de mucha densidad, por cada maleza presente una planta de cultivo menos.
- Reproducción vegetativa: estolones, rizomas, tubérculos, bulbos, fragmentación de tallo, yemas axilares.
- Germinación escalonada de las semillas (dormancia, latencia)
- Secretan sustancias alelos tóxicos (alelopatía).
- Producen pérdidas de rendimiento en el cultivo de importancia.
- Pueden ser reservorios de plagas y enfermedades (Díaz, 2015)

8.3.4. Como dañan las malezas

Uno de los factores que más afecta el desarrollo normal de los cultivos, y que por consiguiente disminuye considerablemente la producción, lo constituyen las malezas (Espinoza, 1982).

8.3.4.1. Competencia

Los principales factores ambientales en la competencia entre el cultivo y las malezas son, el agua, la luz y los nutrientes. El cultivo y la maleza no compiten si el agua, la luz y los nutrientes exceden las necesidades de ambos lo que bajo condiciones del agricultor normalmente no se cumple. La competencia comienza cuando la disponibilidad de uno de estos elementos está bajo el requerimiento de ambas especies (Leguizamón, 2010).

8.3.4.2. Humedad

Debido a que muchas malezas poseen un sistema radicular ramificado y profundo, en considerables casos pueden aprovechar la humedad del suelo más eficientemente que las plantas de cultivo. Cuando la competencia por la humedad del suelo es el factor crítico por la sobrevivencia, las malezas dejan al cultivo sin la humedad que este requiere (Espinoza, 1982).

8.3.4.3. Luz

La luz es un factor indispensable para la realización de la fotosíntesis en las plantas. Cuando las malezas emergen antes que el cultivo o no son controladas y producen un follaje denso que sombrea el cultivo, éste no puede desarrollarse y fructificar con normalidad debido a una fotosíntesis deficiente (Espinoza, 1982).

8.3.4.4. Nutrientes

La competencia por nutrientes se da por las mismas causas de la humedad, Debido a que las malezas y los cultivos difieren en su desarrollo radicular, tienen diferentes potenciales de absorción de nutrientes (Espinoza, 1982).

8.3.4.5. Desvalorización de la tierra

Las malezas desvalorizan el valor de la tierra debido a que afectan el potencial de producción de los cultivos y a los altos costos que puede significar su control o erradicación (Espinoza, 1982).

8.3.4.6. Limitan el área de cultivo

En ciertas ocasiones la elección de un cultivo está dado por las necesidades de manejo que estos requieren y su habilidad de competencia con las malezas. En áreas densamente infestadas por malezas agresivas, el agricultor está obligado a reducir el área de siembra u omitir el establecimiento de cultivos que no compiten efectivamente con las malezas (Espinoza, 1982).

8.3.5. MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS

Las malezas se pueden mantener bajo control por distintas vías, entre ellas métodos culturales, físicos y químicos (FAO, 2010).

8.3.5.1. Métodos Culturales

Según FAO (2010), los métodos culturales incluyen la rotación de cultivos, la preparación del terreno, los cultivos de relevo y el asocio de cultivos:

Rotación de cultivos: Una cuidadosa selección de la frecuencia de cultivos puede contribuir mucho a reducir los problemas de malezas antes de la siembra de un cultivo. La rotación debe incluir cultivos tales como la papa, o aquellas que suprimen las malezas eficazmente, por ejemplo, la patata dulce, maíz y sorgo sembrados densamente, y leguminosas de crecimiento rápido, tales como el frejol.

Asociación de cultivos: El asocio de cultivos oleaginosos se practica ampliamente en los trópicos en las plantaciones de palma de aceite y cocotero, sobre todo cuando los árboles son jóvenes. Entre los surcos de los árboles se siembra una variedad de

cultivos que ayudan a inhibir las malezas, bien directamente a través de la competencia, o indirectamente a través de las labores de deshierbe que se aplican.

8.3.5.2.Control Mecánico

Consiste en la eliminación de la maleza, empleando cualquier equipo agrícola como: arados, rastras, azadones rotatorios y cultivadoras tiradas por tractor o por animales de tiro (Gabela & Cárdenas, 1979).

8.3.5.3.Control Químico

Es un control más eficiente de las malezas. Pero causa daño potencial al ambiente y a los seres humanos. En la actualidad existen varios herbicidas que se usan con éxito en los cultivos agrícolas. Los herbicidas se agrupan en cuatro categorías; de contacto, reguladoras del crecimiento y esterilizadores del suelo (Gomes, 1995).

8.4. HERBICIDAS GENERALIDADES

Etimológicamente la palabra herbicida se compone de los vocablos herbi: Hierba, vegetal, y cida: Matar, muerte. En sentido amplio, un herbicida es todo compuesto químico que inhibe total o parcialmente el crecimiento de las plantas. Básicamente un herbicida lo que hace al introducirse en la planta es interrumpir alguno de los procesos fisiológicos esenciales de la misma (Díaz, 2015).

Los herbicidas son productos fitosanitarios utilizados para controlar especies vegetales, no deseadas por su impacto negativo en la producción y rendimientos. No existe una única clasificación de herbicidas, ya que los mismos pueden ser agrupados según su naturaleza química, su mecanismo de acción, el momento de aplicación, etc. Cabe aclarar también que un mismo herbicida, puede ser englobado en diversas categorías de clasificación (CASAFE, 2010).

Los herbicidas son productos químicos capaces de alterar la fisiología de la planta causando la muerte o desarrollo anormal de la misma. Los mismos generan su efecto letal actuando sobre un sitio primario de acción y generando una serie de efectos secundarios y terciarios que conllevan a la muerte de la planta. El modo de acción de un herbicida consiste en la secuencia de eventos que ocurren desde que este es absorbido por la planta hasta la aparición de fitotoxicidad. Manejo de Malezas Problema Los efectos fisiológicos afectados por los herbicidas en las plantas pueden radicar en la regulación del crecimiento, inhibición de la división celular, inhibición de la respiración y/o fotosíntesis, o interrupción de procesos metabólicos complejos (Diez de Ulzurrun, 2013).

8.4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS HERBICIDAS

Los herbicidas pueden clasificarse en familias de acuerdo a características comunes entre ellos.

8.4.1.1. Según su persistencia.

Residuales: Son los que se aplican directamente al suelo. Se basan en formar una ligera película residual de carácter tóxico que tiene el fin de eliminar las malas hierbas que están naciendo. Se recomienda realizar dos pulverizaciones de este tipo de herbicida al año para mantener el suelo limpio de malas hierbas. Estos herbicidas suelen tener menos eficiencia sobre especies que brotan a partir de rizomas, estolones o bulbillos. Por el contrario, son más eficientes cuando la mala hierba brota de semillas (Tercero, 2015).

No residuales: Son herbicidas que tienen menos persistencia ya que solo actúan en las plantas sobre las que cae el producto. Se puede decir que son herbicidas muy degradables (Sánchez, 2004).

8.4.1.2. Según su movilidad dentro de la planta.

Sistémicos: Estos herbicidas se adhieren sobre la planta, los absorbe y los traspasa a otras zonas a través del floema. En consecuencia, puede afectar a partes de la planta que no tuvieron un contacto directo con el herbicida (Casafe, 2015).

De contacto: Son herbicidas que no se pueden transportar por el floema de la planta, y, por consiguiente, solo se ven afectadas las partes de las plantas en las que cayó el producto (Casafe, 2015).

8.4.1.3. Según el momento en que debe aplicarse.

- **De pre siembra.** Son herbicidas que se aplican antes de la siembra.
- **De preemergencia:** Son herbicidas que se tienen que aplicar antes de la germinación del cultivo.
- **De post emergencia:** Son herbicidas que se tienen que aplicar con anterioridad a la germinación del cultivo (Tercero, 2015).

8.4.1.4. Según la acción sobre las plantas

- **Selectivos:** Herbicidas que respetan las zonas cultivables. Se pretende que eliminen la mayoría de las hierbas indeseadas.
- **No selectivos:** Son herbicidas muy potentes ya que eliminan todos los vegetales en los que cae el producto. Debido a su gran poder abrasivo, estos herbicidas se utilizan en terrenos no destinados al cultivo (zonas industriales, carreteras). Si se pretenden aplicar en zonas cultivables hay que tener en cuenta que eliminarán todo tipo de vegetación sobre la que se suministre (Tercero, 2015).

8.4.2. MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS HERBICIDAS

Una característica en común que pueden tener los herbicidas es que actúan sobre procesos fisiológicos de los vegetales, siendo su toxicidad, en algunos casos, sobre otras especies muy baja.

De acuerdo a la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes de Argentina CASAFE, (2010). Existen cuatro tipos de herbicidas:

8.4.2.1. Los que actúan sobre la fotosíntesis

Se subdivide en cuatro grupos siendo los tres primeros los que actúan sobre la fase luminosa de la fotosíntesis.

a) Herbicidas que inhiben la transferencia de electrones inhibiendo la fotosíntesis:

A este grupo de herbicidas corresponden: ureas, uracilos y triazinas. Este tipo de herbicidas son aplicados al suelo y absorbidos por las raíces, se transportan vía xilema a la parte aérea, llegan a los cloroplastos de las hojas y allí inhiben la fase luminosa (CASAFE, 2010).

b) Herbicidas que desacoplan la cadena de transporte de electrones:

Tienen la capacidad de capturar los electrones impidiendo la oxidación y formando radicales libres “superóxidos”, oxidantes muy potentes, que oxidan los lípidos insaturados de las membranas de los cloroplastos, perdiendo estructura y el cloroplasto deja de funcionar (CASAFE, 2010).

c) Herbicidas que impiden la formación de ATP:

A este grupo pertenecen las acilanilidas, hidroxibenzonitrilos, dinitrofenoles, piridazinas, N-fenilcarbamatos. Se aplican de forma diferente. Los más importantes son los dinitrofenoles, moléculas con anillo aromático hidroxilado y con dos grupos nitro.

d) Herbicidas que alteran la biosíntesis de carotenoides:

Actúan en algún punto de la síntesis de licopeno. El más importante es el amino triazol (CASAFE, 2010).

8.4.2.2. Los que alteran la biosíntesis de metabolitos distintos a los carbohidratos

Se subdivide en tres grupos:

a) Herbicidas que alteran la biosíntesis de aminoácidos aromáticos: El herbicida capaz de inhibir la síntesis de aminoácidos aromáticos es el **glifosato**.

b) Herbicidas que alteran la biosíntesis de la glutamina.

- c) Herbicidas que inhiben la síntesis de lípidos: a este grupo pertenecen los tiocarbamatos que inhiben la conversión de ácidos grasos de cadena corta en AG de cadena larga. Como consecuencia, frenan el crecimiento del vegetal (CASAFE, 2010).

8.4.2.3. Herbicidas que alteran el crecimiento vegetal

Alteran la elongación y la división celular. Cuando se incorporan a una planta dan lugar a un crecimiento anormal del vegetal, y como consecuencia origina deformaciones, falta de funcionalidad y la muerte de la planta.

- a) Herbicidas que alteran la elongación celular:

En las células meristemáticas sucede la elongación celular, por acción de las auxinas. Éstas a alta concentración tienen efectos herbicidas, originan elongación celular desmesurada con malformaciones en los ápices y la muerte del vegetal. A este grupo de herbicidas pertenecen los ácidos ariloxialcanoicos, de dos tipos, el ácido fenoxiacético y el ácido fenoxibutíricos (CASAFE, 2010).

- b) Herbicidas que inhiben la síntesis de giberelinas:

Las giberelinas son fitohormonas responsables del crecimiento de la planta, ya que dan lugar a que los entrenudos tengan una determinada longitud. Si se inhibe la síntesis de giberelinas, la distancia entrenudos se acorta dando lugar al achaparramiento de la planta y pérdida de funcionalidad, además los pecíolos se acortan, y aumenta el aparato radicular. Todo esto provoca que la planta pierda funcionalidad y muera (CASAFE, 2010).

- d) Herbicidas capaces de inhibir la división celular:

Hay muchos tipos, pero los más importantes son los N-fenil carbamatos y la Hidrazidamaleica. Son usados en el suelo y tienen poca movilidad, alteran la división celular ya que impiden que se produzca la organización correcta de las proteínas. Estos herbicidas afectan a células meristemáticas, impidiéndoles el engrosamiento, no hay diferenciación celular, la planta deja de crecer y muere (CASAFE, 2010).

8.4.2.4. Herbicidas con otros mecanismos de acción

a) Herbicidas que provocan la disrupción de la membrana celular:

Son los llamados “aceites minerales herbicidas”. Son mezclas complejas de CH de cadena larga que provienen de la destilación fraccionada del petróleo + fracción seca de la hulla. Se originan restos de cadena larga de aspecto aceitoso. Son sustancias con lípidos muy solubles. Se usan como herbicidas totales; también se usan como herbicidas selectivos en algunos cultivos cuando los cultivos resisten a estos aceites y sólo se van a eliminar las malas hierbas. Fueron las primeras sustancias usadas como herbicidas (CASAFE, 2010).

8.5. LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

La agricultura ecológica se define como un grupo de sistemas de producción empeñados en producir alimentos libres de contaminantes químicos de síntesis, de alto valor nutricional y organoléptico, estos sistemas contribuyen a la protección del medio ambiente, la reducción de los costos de producción y permiten obtener una renta digna a los agricultores (Flores, 2009).

8.5.1. Agricultura Orgánica

Dentro de la Agricultura Ecológica está la Agricultura Orgánica.

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana (FAO, 2007).

El Codex Alimentarius (1999), citado por Soto (2003), define agricultura orgánica como un sistema holístico de producción que promueve y mejora la salud del agro ecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, prefiriendo el uso de prácticas de manejo dentro de la finca al uso de insumos externos a la

finca, tomando en cuenta que condiciones regionales requieren de sistemas adaptados a las condiciones locales. Esto se logra utilizando en lo posible métodos culturales, biológicos y mecánicos en oposición a materiales sintéticos para satisfacer cualquier función específica dentro del sistema.

Un sistema de producción orgánico debe:

- ❖ Mejorar la diversidad biológica del sistema;
- ❖ Aumentar la actividad biológica del suelo;
- ❖ Mantener la fertilidad del suelo al largo plazo;
- ❖ Reciclar desechos de origen animal o vegetal para devolver los nutrientes al sistema, minimizando el uso de fuentes no renovables;
- ❖ Contar con recursos renovables en sistemas agrícolas localmente organizados;
- ❖ Promover el uso saludable del agua, el suelo y el aire, así como minimizar todas las formas de contaminación que pueden resultar de la producción agrícola;
- ❖ Manejar los productos agrícolas en su procesamiento con el cuidado de no perder la integridad orgánica en el proceso;
- ❖ Establecerse en fincas después de un período de conversión, cuya duración estará determinada por factores específicos de cada sitio, tales como el historial del terreno y el tipo de cultivos y ganado producido (Soto, 2003).

8.5.2. Importancia actual de la agricultura ecológica.

El desarrollo que está teniendo la agricultura ecológica en la actualidad se basa en tres aspectos principales, que son:

- ❖ La necesidad de no continuar deteriorando el medio agrícola y recuperarlos de los impactos negativos que han producido los métodos intensivos de producción sobre el medio ambiente.
- ❖ La inseguridad alimentaria que han generado los sistemas de producción intensivos, debido a la contaminación de los productos y la proliferación de enfermedades de los animales que afectan al hombre.

- ❖ La posibilidad que tienen estos sistemas de producción de permitir que pequeños y medianos productores y agricultores de zonas desfavorecidas tengan una renta digna, producto del valor agregado que da la producción de alimentos de calidad y de alta seguridad. También los sistemas ecológicos bien manejados fomentan la diversificación de los ingresos, la potenciación de los recursos disponible y el empleo (Flores, 2009).

8.5.3. Herbicidas orgánicos

El principal medio de control de las malezas en la agricultura tecnificada es el combate químico. Actualmente la preocupación por una agricultura no contaminante ha llevado a prohibir o poner bajo restricciones a varios productos, presionando la búsqueda de herbicidas de origen natural. El control biológico ha sido objeto de muchos esfuerzos. Se han obtenido algunos éxitos con insectos, pero se tienen mejores oportunidades con el uso de microorganismos (Díaz, 2015).

8.5.3.1. Ventajas de los herbicidas orgánicos

- ❖ Debido a su rápida degradación pueden ser selectivos con ciertos tipos de malezas y menos agresivos con los enemigos naturales.
- ❖ La maleza tiende a desarrollar menor resistencia a productos naturales que a productos químicos.
- ❖ Su rápida degradación puede ser favorable pues disminuye el riesgo de residuos en los alimentos, presentan una acción más específica y son biodegradables.
- ❖ Varían y actúan rápidamente, solo que el control biológico requiere mucha paciencia.
- ❖ La mayoría de estos productos tienen una peligrosidad relativamente baja ya que suelen degradarse fácilmente.
- ❖ Algunos pueden ser usados poco tiempo antes de la cosecha, ya que al degradarse no dejan residuos tóxicos, además de que muchos de estos productos no causan toxicidad (Díaz, 2015).

8.5.3.2. Desventajas de los herbicidas orgánicos

- ❖ Para tener una mayor efectividad es necesario hacer aplicaciones constantemente.

- ❖ Presentan una efectividad de control menor en general que los productos químicos.
- ❖ Los resultados del control biológico a veces no son tan rápidos como se espera, ya que los enemigos naturales atacan a unos tipos de malezas.
- ❖ Tienen necesidad de resolver problemas técnicos como la sensibilidad a factores ambientales (temperatura, radiación UV, humedad) que presentan la mayoría de estos productos (Díaz, 2015).

Herbicidas específicos de base natural incluyen el ácido acético, ácido cítrico, el aceite de cítricos, y aceite de clavo (Eugenol). Estos materiales son de post emergencia, no selectivo, herbicidas de contacto que trabajan de diversas maneras, pero básicamente alteran las membranas celulares causando que las plantas des sequen. Funcionan mejor en las plantas jóvenes y tienen múltiples aplicaciones, suelen ser necesarios para controlar malezas perennes o pre emergentes (Dayan, Cantrell, & Duke, 2009).

8.6. HERBICIDAS A USARSE

8.6.1. GLIFOSATO 48% SL

Es un herbicida no selectivo sistémico post-emergente, para el control de malezas anuales y perennes en frutales, vides, cultivos anuales trabajados en cero y/o mínima labranza, barbechos químicos y preparación de áreas para plantación forestal, de acuerdo a la información presente en el Cuadro de Instrucciones de Uso (Guarnizo, 2010).

8.6.1.1.Composición:

Glifosato-isopropilamonio*.....48 % p/v (480 g/L)

Coformulantes c.s.p.....100 % p/v (1 L)

8.6.1.2.Propiedades Físico-químicas generales

El Glifosato es una solución líquida, clara, viscosa y de color ambarino; normalmente tiene una concentraciones de iones H de 4,4 a 4,9 y una gravedad específica de 1,17. Prácticamente

inoloro o con un ligero olor a amina; tiene un peso molecular de 169,08 y un punto de fusión de 200 °C (Guarnizo, 2010).

8.6.1.3. Dosis

10cc/litro de agua es decir 2l/hectárea en 200 litros de agua.

8.6.1.4. Toxicidad

La Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer (IARC) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha declarado en la última reunión de marzo de 2015 que el glifosato es “probablemente carcinógeno humano”, la segunda categoría en toxicidad cancerígena (Salazar & Aldana, 2011).

Afecta la calidad del agua y a organismos no considerados, modificando con esto la estructura y funcionalidad de ecosistemas acuáticos (Salazar & Aldana, 2011).

8.6.1.5. Residualidad

En el Reino Unido en 2006, seis de ocho muestras de trozos de tofu/soya procedente de Brasil contenían glifosato con el mayor nivel registrado, 1,1 mg/kg. Ese mismo año se encontró una muestra de harina de trigo conteniendo 0,8 mg/kg por encima del LMR del Codex de 0,5 mg/kg. En la Unión Europea, el glifosato fue encontrado en el 9,54% de las muestras en 2007 (Pedemonte, 2017).

De acuerdo al informe correspondiente al año 2017 de la Administración de Alimentos y Medicamentos FDA por sus siglas en inglés. Se encontraron residuos de glifosato y / o glufosinato en 59.5% de las muestras de granos de maíz y soya (FDA, 2019)

8.6.2. TADACO L.S.

Es un HERBICIDA ORGÁNICO para cultivos orgánicos, semiorgánicos y en transición; de categoría toxicológica IV. De acción sistémica, penetra en la planta a través de la cutícula cerosa de las hojas y otras partes fotosintéticamente activas y traspasa las paredes y

membranas celulares para ponerse en circulación por el floema translocándose por toda la planta hasta llegar a la raíz de la planta y quemar completamente la maleza (Banchon & Cortes, 2019).

8.6.2.1.Propiedades

Es biodegradable, es de rápida acción, es seguro para la salud humana y los ecosistemas ambientales, no es corrosivo

8.6.2.2.Composición

Magnesio..... 10%

Aceites esenciales de eucalipto.....

Aceites esenciales de Ficus.....

Aceites esenciales de Pino.....

Aceites esenciales de Acentanilidas..... (Banchon & Cortes, 2019).

8.6.2.3.Propiedades Físicas

Color	Verde
Densidad	1.12
Estado	Líquido
Olor	Característico
Ph	5.6
Solubilidad	100% Soluble

(Banchon & Cortes, 2019).

8.6.2.4.Dosis Recomendada

Aplicación vía foliar: 10 cc por litro (Banchon & Cortes, 2019).

8.6.3. EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA

Solución de consistencia espesa producto de la mezcla de pasta de semilla de higuierilla y agua.

8.6.3.1.Composición

Pasta de semilla de higuierilla.....1 kilogramo

Agua.....1 litro

8.6.3.2.Dosis

Producto en investigación se debe ensayar para determinar la dosis recomendada.

9. HIPÓTESIS

9.1.Hipótesis Alternativa (H)

El extracto acuoso de semilla de higuierilla tiene efectos herbicidas sobre especies arvenses en el cultivo de chocho.

9.2.Hipótesis Nula (Ho)

El extracto acuoso de semilla de higuierilla no tiene efectos herbicidas sobre especies arvenses en el cultivo de chocho.

10.METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.

10.1. Lugar de la investigación

La investigación se llevó a cabo en el Barrio Santan Grande de la Parroquia Ignacio Flores perteneciente al Cantón Latacunga (Ubicación geográfica WGS 84 Latitud $0^{\circ}56'433''S$, Longitud $78^{\circ}35'591''W$. Con una altitud de 2897 msnm.).

Figura 1: Mapa de ubicación



Fuente: Google Earth, 2019.

10.2. Materiales y equipos

Tabla 3. Los materiales y equipos que se utilizarán en la investigación:

Descripción	
Materiales	Equipos
Semilla de chocho	Balanza
Semilla de higuera	Cinta métrica
Agua destilada	Molino
Piolas	Cámara fotográfica
Estacas	
Machetes	
Azadones	
Tijera de podar	
Letreros	
Guantes	
Fundas herméticas	
Bomba de mochila	
Rastrillos	
Herbicidas	
Libreta de campo	
Esferos	

Elaborado por: Chusin, 2019.

10.3. DISEÑO METODOLÓGICO

10.3.1. Factores de estudio.

Factor A (Herbicidas)

H1: Extracto acuoso de semilla de Higuierilla

H2: Tadaco

H3: Glifosato

Factor B (Dosis)

Extracto de higuierilla

D1: 500cc/L

D2: 250 cc/L

Tadaco

D1: 5 cc/L

D2: 10cc/L

Glifosato

D1: 5cc/L

D2: 10cc/L

10.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se utilizó en la investigación es el Diseño de parcelas divididas en franjas (DPD), con un arreglo factorial de 3 x 2, donde la parcela grande (PG) corresponde a los herbicidas usados y las parcelas pequeñas (PP) a la dosis aplicada, estos fueron dispuestos en 6 tratamientos con tres repeticiones con un total de 18 unidades experimentales.

10.4.1. Unidad experimental

Tabla 4. Codificación de los tratamientos

Tratamientos	Codificación	Descripción	Repetición
T1	Hhd1	Extracto acuoso de higuera 500cc/Litro de agua.	3
T2	Hhd2	Extracto acuoso de higuera 250cc/Litro de agua.	3
T3	TAd1	Tadaco 5cc/Litro de agua.	3
T4	TAd2	Tadaco 10cc/Litro de agua.	3
T5	Glifd1	Glifosato 5cc/Litro de agua.	3
T6	Glifd2	Glifosato 10cc/Litro de agua.	3
TOTAL		18	

Tabla 5. Esquema del experimento

Factor B	Factor A	Bloques		
		1	2	3
D1	H1	H1d1	H1d1	H1d1
		H1d2	H1d2	H1d2
D2	H2	H2d1	H2d1	H2d1
		H2d2	H2d2	H2d2
D2	H3	H3d1	H3d1	H3d1
		H3d2	H3d2	H3d2

Tabla 6. Esquema del ensayo en Campo

Parcela Grande	Parcela pequeña					
	d1 (Dosis alta)			d2 (Dosis baja)		
h1	I	II	III	I	II	III
h2	I	II	III	I	II	III
h3	I	II	III	I	II	III

10.4.2. Análisis estadístico.

Se manejó el método matemático de análisis de varianza (ADEVA), presentado en el siguiente esquema.

Tabla 7 : Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	
Total	$(t \cdot r) - 1$	17
Repeticiones	$(r - 1)$	2
Tratamientos	$(t - 1)$	5
Factor a	$(a - 1)$	2
Factor b	$(b - 1)$	1
Factor a x b	$(a - 1) \cdot (b - 1)$	2
Error	$(t - 1) \cdot (r - 1)$	10

10.4.3. Arreglo factorial para el análisis de la varianza

REP

HERB\REP*HERB

REP*HERB

DOSIS

HERB*DOSIS

10.4.4. Análisis funcional.

Se aplicó pruebas de significación de TUKEY al 5% para las fuentes de variación.

10.5. PROTOCOLO PARA LA ELABORACIÓN DE EXTRACTOS ACUOSOS A PARTIR DE MATERIAL VEGETAL

Objetivo.

Elaborar un extracto acuoso a base de semillas de higuera (*R. communis* L.)

Fundamento.

Carrión, (2010), menciona que los extractos son una sustancia obtenidas a partir de la trituración de una parte de una materia prima, a menudo usando un solvente como etanol o agua, los extractos pueden comercializarse como tinturas o en forma de polvo.

Los principios aromáticos de muchas especias, frutos secos, hierbas, frutas y algunas flores se comercializan como extractos, estando entre los extractos auténticos más conocidos los de almendra, canela, clavo, jengibre, limón, menta, rosa, hierbabuena, violeta y té de Canadá (López, 2011).

Técnicas de extracción

La mayoría de esencias naturales se obtienen extrayendo el aceite esencial de las flores, frutas, raíces, o de la planta entera, mediante cuatro técnicas:

Prensado: cuando el aceite es abundante y fácil de obtener, como en la piel de limón.

Absorción: generalmente por infusión el alcohol, como las vainas de vainilla.

Maceración: usada para crear trozos pequeños de un total, como en la elaboración del extracto de menta, etc.

Destilación: usada como la maceración, aunque en muchos casos exige un conocimiento químico experto y el uso de costosos alambiques (López, 2011).

MÉTODO DE MACERACIÓN

Este método fue detallado por Sabillón y Bustamante en el año (1995), conocido como técnica para la obtención de extractos a partir de material vegetal, en donde menciona que los extractos acuosos se prepararon moliendo el material vegetal fresco, dos horas después de ser recolectado. Se usó un molino manual de esos utilizados para moler maíz, A la masa obtenida se le agregó agua y se dejó la mezcla en reposo durante 1 hora, luego se filtró con una manta para obtener el líquido a utilizar.

De acuerdo a este método descrito por Sabillón y Bustamante se observó la necesidad de modificar el proceso para la obtención del extracto en donde primero se recolectó semillas de higuerilla completamente secas, luego se procedió a molerlo con un molino manual, a la masa obtenida se le agregó agua destilada en una relación de 1 kg de peso fresco por litro de agua, finalmente se dejó la mezcla en reposo durante 24 horas y luego se filtró hasta obtener la solución.

La mezcla debe moverse para facilitar la separación de las sustancias activas, posterior a esto se debe hacer un correcto filtrado para evitar que partículas de semilla lleguen a tapar la boquilla de la bomba (Ramos, 2015).

Concentración

Al 100 % 1 gr de masa por 1 cc de agua es decir 1kg de pasta por litro de agua.

Dosis

- **D1.** 500 cc/ litro de agua
- **D2.** 250 cc/ litro de agua

Ventajas:

- No requiere equipo exclusivo
- Es fácil de instalar a ambientes elementales utilizando el material disponible en la localidad.
- Se extrae de forma fácil la esencia a utilizarse.

- Es una técnica simple

Materiales

- Balanza digital
- Agua destilada
- Malla o tela fina
- Recipientes de plástico
- Molino manual
- Materiales de oficina (marcador, hojas de papel)
- Mesa de trabajo estable para fijar el molino

TÉCNICA

1.- Recolección y limpieza de semillas.

La recolección de semillas de *R. comunnis* se realizó en el sector Salache, cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi, tomando en cuenta que los racimos que estén secos son los que contienen la semilla madura que se utilizó en la presente investigación.

Figura 2: Recolección y limpieza de semillas de higuera



2.- Moler la semilla libre de impurezas en un molino manual hasta conseguir una pasta fina.

Figura 3: Molida de la semilla



3.- Colocar el kilogramo de pasta en un litro de agua destilada en relación, dejamos reposar la solución durante 24 horas a temperatura ambiente.

Figura 4: Reposo de la pasta en agua durante 24 horas



4.- Colar la solución con una tela fina.

Figura 5: Obtención de la solución



8.-Verter la solución obtenida que contiene el extracto en envase plástico previamente etiquetada.

Figura 6: Envasado del extracto acuoso de higuera



10.6. MÉTODO PARA LA DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL RICINO

Objetivo.

Caracterizar botánicamente la planta de Higuera (*Ricinus communis L.*)

Método de colección y montaje de muestras botánicas.

Fase 1: Recolección de la muestra botánica en campo

La muestra botánica es la porción terminal de una rama de aproximadamente 30-35 cm de longitud, es importante que dicha muestra este formada por partes fundamentales como flores, tallo, hojas y fruto en buen estado.

Información a anotar en la libreta de campo:

- Localidad en el que se está realizando la colección, tome las coordenadas y altitud con la ayuda de un GPS.
- Nombres del equipo acompañante de la colección y la fecha
- Numero de colección, se anota desde la primera colección que se realice siendo esta la numero uno, la segunda será el número dos, y así consecutivamente.
- Nombre científico de la especie y la familia se anota frente al número de colección.
- Rasgos morfológicos, describa el hábito señalando si es árbol, arbusto, hierba o liana. Altura aproximada, describa olor y colores de las estructuras florales y frutos empezando los rasgos vegetativos y posteriormente los reproductivos en el caso de las flores de afuera hacia adentro.
- Apunte el nombre común.

Para el Embalaje de las muestras de campo, tome las muestras y póngalos dentro de una bolsa plástica.

Fase 2: Prensado de las muestras

Al finalizar la jornada de campo se debe prensar las muestras botánicas en el menor tiempo posible para garantizar su calidad.

Sacar las muestras botánicas individualmente se coloca un pedazo de cartón, encima papel secante y el papel periódico donde se coloca las muestras tratando de esparcirlas de la mejor manera procurando que las hojas queden una por la haz y otra por el envés. Cubrir con papel periódico, colocar papel secante finalmente el cartón. Colocar uno sobre otro en forma de un sandwich, sujetándolos con una piola.

Fase 3: secado de las muestras

Colocar las muestras prensadas a secar durante el tiempo necesario siempre revisando que no se quemem.

Fase 4: Elaboración de etiquetas

Se deben elaborar a computador con la siguiente información (Tabla 8):

- a) Nombre del herbario
- b) Nombre de la familia
- c) Nombre de la especie
- d) Persona que determino la especie
- e) Localidad
- f) Coordenadas geográficas y Altitud
- g) Descripción de campo
- h) Nombre común
- i) Nombre y número del colector
- j) Equipo de colección
- k) Fecha de colección
- l) Institución

Fase 5: Montaje.

Previo al montaje es necesario poner en refrigeración mínimo de 15 días para evitar proliferación de agentes patógenos. El montaje se debe realizar en una cartulina dúplex color blanco tamaño A3, previamente etiquetado, para sujetar la muestra botánica se debe aplicar goma y posteriormente cocer en puntos clave de la parte lignosa con una aguja e hilo, y

finalmente colocar diminutos pedazos de masqui en las hojas para evitar que las mismas se desprendan o se muevan.

Materiales:

- Tijeras de podar
- Lámina de Cartón
- Papel periódico
- Fundas plásticas de 30x40cm
- Libreta de campo
- Esfero
- Flexómetro
- GPS.
- Aguja
- Hilo
- Lamina A3 de cartulina dúplex
- Goma

TÉCNICA

Figura 7: Recolección de la muestra botánica en campo



Figura 8: Embalaje de las muestras en una bolsa plástica.



Figura 9: Prensado y secado de las muestras



10. Elaboración de etiquetas

Tabla 8 : etiqueta de identificación

(a) FLORA DEL ECUADOR	
<p>(c) <i>Ricinus communis</i> L. (d) P. Chusin & W. Chimba Nov-2019</p>	<p>(b) Euphorbiaceae</p>
<p>(e) ECUADOR, Provincia de Cotopaxi, Canton Latacunga, Salache Grande, Campus CEYPSA. (f) X: 1°0'1.18"S Y: 8°37'5.34"O Alt. 2705msnm</p>	
<p>(g) Arbusto de 1,90 m, tallos huecos, ramificados y de color verde purpura cubierto de polvillo blanco, hojas partidas en 7 segmentos, sus bordes dentados de tamaño irregular, las flores se encuentran en racimos, tienen color rojo y amarillo con varios estambres y los frutos son cápsulas espinosas que contienen 3 semillas. Es usado para extraer aceites. (h) Nombre Común; Higuierilla</p>	
<p>(i) P. Chusin & W. Chimba 001 (j) J. Yanza</p>	<p>(k) 15-Nov-2019</p>
<p>(l) HERBARIO UTCEC – CAREN</p>	

Elaborado por: Chusin, 2019.

Figura 10: Montaje



10.7. MANEJO METODOLÓGICO DEL ENSAYO

10.7.1. Delimitación del área del ensayo

El área se determinó de acuerdo al tamaño y número de las parcelas del ensayo contando así con un área de 215 m².

10.7.2. Adecuación de las parcelas

Se realizó el trazado de las parcelas utilizando la cinta métrica, estacas y piolas dividiendo el área en 8 tratamientos con 3 repeticiones formando un total de 24 parcelas de 3 x 1,80 m. con una separación de 0,50 cm entre ellas.

10.7.3. Inventario de cobertura de especies arvenses por el método del cuadrante.

Para determinar el porcentaje de cubrimiento de las diferentes especies arvenses presentes en el lote se procedió a muestrear con un cuadro de 1 m², se realizó un muestreo por parcela con un total de 18.

10.7.4. Aplicación de los herbicidas

Los herbicidas fueron aplicados a las malezas de manera localizada por vía foliar en una sola aplicación en pre siembra. Se fumigó en la tarde, para evitar que los rayos solares disminuyen la acción de las sustancias activas de la higuera.

Glifosato

Se preparó haciendo relación a una dosis de 10cc/litro de agua (dosis recomendada) y 5cc/litro de agua (dosis reducida), del cual se aplicó 324 cc por dosis preparada haciendo uso de un pulverizador.

Tadaco

El Tadaco se preparó en dosis de 10cc/litro de agua (dosis recomendada) y 5cc/litro de agua (dosis reducida). Para las dos dosis se redujo el pH a 2

Extracto acuoso de higuera

Este herbicida se aplicó de la siguiente manera:

Para la dosis alta: 500 cc/litro de agua suplementado con 100cc de vinagre+50g de urea+50cc de aceite de ricino, con un pH de 2.

Para la dosis baja: 250 cc/litro de agua suplementado con 50cc de vinagre+25g de urea+25cc de aceite de ricino, con un pH de 2.

10.7.5. Toma de datos

De acuerdo a las variables a evaluar los datos fueron tomados a los 7, 14 y 21 días desde la aplicación de los diferentes tratamientos.

10.7.6. Siembra del chocho

Se sembró de forma manual y directa por golpe colocando 3 semillas en cada hoyo a una profundidad de 5 cm con una distancia de 60cm entre surco y 30 cm entre planta, obteniendo una cantidad de tres surcos con 9 golpes por parcela.

10.8. Variables a evaluar

10.8.1. Incidencia poblacional de malezas en el lote

Para determinar la presencia de especies arvenses y su porcentaje de cubrimiento dentro del lote, se usó el método del cuadrante de 1 m².

10.8.2. Porcentaje de control y supervivencia de malezas por tratamiento.

Se realizó la toma de datos de mortalidad y supervivencia de malezas por área determinada a los 7, 14 y 21 días de acuerdo a los tratamientos aplicados mediante el método del cuadrante y se valoró de acuerdo al método denominado "escala visual", propuesta por ALAM (1974), citada por Mariscal (2014) considerado los siguientes parámetros la cual se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla 9 . Cuadro Grado de control de malezas

Índice	% de control
0-40	Ninguno a pobre
41-60,	Regular
61-70,	Suficiente
71-80,	Bueno
81-90,	Muy bueno
91-100	Excelente

Elaborado por: Chusin, 2019.

Fuente: ALAM (1974), citado por Mariscal (2014).

11.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1. CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA DE LA HIGUERILLA

Las muestras botánicas para analizar fueron obtenidas en la hacienda Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi con ubicación geográfica X= 1°0'1.18"S Y= 8°37'5.34"O a una altura de 2705 msnm.

Figura 11: Planta de higuera

Ricinus communis L., de nombre común Higuera, pertenece a la familia Euphorbiaceae de la variedad Ecuatoriana blanca. Es un arbusto silvestre que alcanzó 1,90 m de altura.



Tallos

Posee tallos huecos, ramificados que tienen coloración verde púrpura cubierto de cera.

Figura 12: Tallos de la higuera



Hojas

Sus hojas de coloración verde presentan particiones de 7 segmentos, con bordes dentados de tamaño irregular.

Figura 13: Hojas de la higuera



Inflorescencia

Las flores son monoicas las cuales se encuentran en racimos, donde las flores femeninas que tienen color rojo se encuentran localizadas en la parte superior y las flores masculinas que tienen un color amarillo en la parte inferior de la inflorescencia, estas poseen varios estambres.

Figura 14: Inflorescencia de la higuera



Frutos

Los frutos son cápsulas espinosas de color verde que contienen 3 semillas.

Figura 15: Fruto y semilla de la higerilla



Figura 16: Semilla

Presentan una coloración café marmoleado, esta protege a la drupa (endospermo) blanca-carnosa con presencia de aceite donde se encuentra las sustancias químicas.



Usos

Actualmente en el sector no presenta ningún uso específico.

11.2. INVENTARIO DE LA POBLACIÓN INICIAL E IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE MALEZAS COMO BASE DE LA INVESTIGACIÓN.

Tabla 10: Inventario de la población inicial e identificación de las especies de malezas

N	Fotografía	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción
A		Malva blanca	<i>Fuertesimalva limensis</i> (L.) Fryxell	Malvaceae	Planta herbácea de hasta 1,50 m de alto, erecta o con los tallos algo horizontales y las puntas ascendentes, cubierta con pelos ramificados, hojas alternas, de hasta 8 cm de largo, con 3 a 5 lóbulos, margen con dientes redondeados. Inflorescencia, en las axilas de las hojas; generalmente 10 flores en grupos densos sostenidos por largos pedúnculos. Flores, frecuentemente con los márgenes de color púrpura; corola morada, de 5 pétalos que sobrepasan ligeramente al cáliz; estambres con los filamentos unidos formando un tubo. El fruto compuesto de 12 a 14 piezas (mericarpios) en forma de herradura que contienen una sola semilla; el fruto cubierto por el cáliz (Hanan & Mondragón, 2009).

B		Aspha quinoa, quelite cenizo.	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	Hierbas anuales, polimorfas, pruinosas en las partes jóvenes; erguidas, con el tallo muy ramificado, lignificado en su base cuando adulto, de 1 a 2 m de altura. Hojas alternas, color verde-oscuro, peciolado, las inferiores con lámina deltoide-romboidal, dentada en el margen. Flores en panojas de glomérulos. Sépalos 5, libres hasta la mitad, verdosos o rojizos al madurar. Fruto utrículo con pericarpo papiráceo, subadherente, rodeado por el cáliz. Semillas de 1,3 a 1,5 mm de diámetro, horizontales en mayor parte, lenticulares, negras (INTA, 2016).
C		Quelite gigante	<i>Chenopodium giganteum</i> D. Don	Chenopodiaceae	Planta herbácea de 1 a 3 m de alto. Con tallo ramificado, las ramas apuntando hacia arriba, de color verde con franjas rojas, y con apariencia de estar cubiertas de harina. Hojas: alternas, de hasta 20 cm de largo, rómbicas a triangulares, rojizo-moradas. Las flores se encuentran en grupitos compactos dispuestos en espigas ramificadas, amplias, con frecuencia rojizo-moradas. Frutos y semillas: Fruto seco que no se abre, con una cubierta membranosa e irregularmente reticulada, separada de la semilla, conteniendo una sola semilla dentro del perianto. Semilla horizontal, de color negro, con la superficie brillante y casi lisa aunque a veces ligeramente arrugada (Hanan & Mondragón, 2009).

D		<p>Albahaca silvestre, Albahaca del campo, Saetilla, hierba de cuy.</p>	<p><i>Galinsoga parviflora</i> Cav.</p>	<p>Asteraceae</p>	<p>Hierbas anuales, erectas, con tallos glabros o ralmente pilosos, ramificados desde la base y en su parte media, de 20 a 60 cm de altura. Hojas opuestas, las inferiores cortamente pecioladas, con limbo de 25 a 50 mm de longitud y 10 a 30 mm de ancho, ovadas, crenado-aserradas en el margen, glabras o glabrescentes. Capítulos largamente pedunculados, en cimas laxas, con involucreo acampanado de unos 3 mm de alto y 4 a 5 mm de diámetro, formado por brácteas anchamente ovadas, glabras. Flores dimorfas, las marginales pocas y con lígulas blancas y las centrales numerosas, tubulosas, amarillas. Aquenios obpiramidales, angulosos, negros, cortamente pubescentes, dimorfos, los marginales sin papus y los centrales con papus formado por 15 a 20 pajitas ciliadas en el borde (Troiani, 2008).</p>
E		<p>Bledo rastrero</p>	<p><i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson</p>	<p>Amaranthaceae</p>	<p>Planta anual de 10-50 cm, muy ramificada, postrada o ascendente. Hojas de obovadas a elípticas, con el ápice obtuso y el margen blanquecino y cartilaginoso. Flores con 4-5 tépalos muy desiguales, el mayor más largo que el fruto. Inflorescencia formada sólo por glomérulos axilares, rematada por hojas. Frutos en pixidio (Peralta & Royuela, 2019).</p>

F		Alfiler	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	Geraniaceae	<p>Hierbas anuales, con tallos generalmente tendidos o ascendentes, pilosos y ramificados en la parte superior, de 20 a 40 cm de altura. Hojas basales en roseta, pecioladas, muy pilosas en el pecíolo e y en el raquis, de ámbito ovado, de 7.5 a 12 cm de longitud y hasta 4 cm de ancho, pinnaticompuestas, con pinnas ovadas, pínulas lanceoladas o lineales, divididas a su vez, con frecuencia las caulinares alternas, escasas, sentadas. Estípulas agudas. Flores en umbelas definidas con 5 a 10 flores, largamente pedunculadas. Sépalos mucronados, hirsutos, de 6 a 7 mm de longitud. Pétalos rosados, con dos manchitas, que sobrepasan los sépalos. Fruto esquizocarpo, formado por 5 mericarpos monospermos, pilosos, con un rostro de 2 a 4 cm de longitud, retorcido y a veces geniculado. Semillas ovoide-lanceoladas, granulosas morenas o amarillo-anaranjadas (Troiani, 2008).</p>
---	---	---------	--------------------------------------	-------------	--

G		Arrocillo , pasto del arroz, pata de gallina	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae	Plantas anuales, de 10 a 40 cm de altura. Láminas planas, de 3 a 6 mm de ancho, glabras. Panoja erecta de 5 a 10 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho, con 5 a 15 ramas laterales de 1 a 2 cm de largo. Espiguillas ovoides, de 2 a 2,7 mm de largo por 1,6 mm de ancho; gluma inferior 3-nervia, alcanzando hasta 2/3 de la longitud de la espiguilla, con los nervios híspidos; gluma superior ovada, 5-nervia y con 2 nervios secundarios intermedios breves, nervios escabrosos, espinulados. Lemma estéril 7-nervia. Pálea membranácea, 2-aquillada, de igual longitud que el antecio superior; antecio fértil ovado-acuminado, de ± 2,2 mm de largo. Cariopsis ovada, de 1,3 mm de largo, escudete alcanzando la mitad de su longitud (Troiani, 2008).
H		Palitaria	<i>Chenopodium murale</i> L.	Chenopodiaceae	Hierba anual, de raíz pivotante, puede llegar a medir de 25 - 70 cm de altura; tallo erguido, basalmente ramificado, verdoso con tintes rojizos, farinoso. Hojas simples, pecíolos cortos, lámina de coloraciones verde oscuro en el haz y blanquecino en el envés, ovado lanceoladas, bordes dentados. Inflorescencia en glomérulos verdosos, compactos, en forma de cimbras o panículas, axilares o terminales, adoptando una forma más o menos globular. Fruto nuez de forma glandular, que contiene una semilla lenticular de color negra (Aguirre, Jaramillo & Quizhpe, 2019).

I		Chichira negra	<i>Lepidium chichicara</i> Desv.	Brassicaceae	<p>Hierba anual, de hasta 20 cm; tallos muy ramificados y erectos, color azul-verdoso. Hojas simples, alternas, pinnatífidos, glabras, pecioladas pinnadamente. Inflorescencia en racimos terminales vistosos. Flores pequeñas, bisexuales; sépalos cuatro, libre, 1 a 1,5 mm, pelos blandos; pétalos de 2-3 mm, en forma de cruz, de coloración blanquecino. Fruto silicua de dos células, orbiculares y aplanadas, de 2 a 3 mm de ancho, ápice entero. Semillas uno por cámara, gelatinosa cuando se humedece (Aguirre, Jaramillo & Quizhpe, 2019).</p>
J		Oreja de conejo, Oreja de ratón.	<i>Gnaphalium roseum</i> Kunth	Asteraceae	<p>Hierba anual o bianual de hasta 60 cm, con uno o varios tallos que parten de una roseta basal, erectos, con abundantes pelos largos, suaves, entrecruzados y blanquecinos. Hojas simples, alternas linear-lanceoladas, cubiertas por un indumento de color blanquecino. Inflorescencias en capítulos que se disponen en glomérulos terminales, con flores amarillentas, en ocasiones teñidas de púrpura en el ápice. Frutos un aquenio, que posee vilano, con pelos escábridos, con una sola semilla (Aguirre, Jaramillo & Quizhpe, 2019).</p>

K		Hierba mora, Tomatillo del diablo.	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	<p>Herbácea anual de hasta 80 cm, con frecuencia los ejemplares de mayor tamaño tienen la base leñosa. Tallos a veces postrados, de habitual erectos, ramificados y por lo general sin pelos, ocasionalmente pubescencia fina y dispersa, sin glándulas. Hojas de hasta 7 cm de longitud, de ovadas a rómbicas, algo lanceoladas, de extremo agudo, casi acuminado y margen entero, algo lobulado o dentado, con peciolo de hasta 4 cm. Flores simétricas, de cinco piezas blancas, rosadas o violáceas, pediceladas, hasta 10 en inflorescencia de tipo cima umbeliforme; anteras convergentes, las cinco pegadas a modo de una única, pero no soldadas. Fruto de tipo baya, subglobosa, sin pelos, verdoso en la maduración, prácticamente negro cuando maduro (López, s.f.).</p>
---	---	------------------------------------	--------------------------	------------	---

L		Bolsa de pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae	<p>Planta herbácea, bianual, puede llegar a medir hasta 33 cm de altura; tallo erecto, semicarnoso. Hojas basales arrosetadas, oblongo-lanceoladas, borde lobulado, subsésiles; las superiores hasta lanceoladas, borde ligeramente aserrado, sésiles; cubiertas de pelos. Inflorescencia en racimos terminales; flores pequeñas, blancas, tetrámeras. Fruto una silicua aplanada, dehiscente, de forma acorazonada que se asemeja a una bolsa, lo cual es una característica distintiva de esta familia para su denominación común; las semillas son oblongas de color café (Aguirre, Jaramillo & Quizhpe, 2019).</p>
M		Ortiga menor.	<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae	<p>Planta herbácea, de pequeño porte (30cm de altura). Tallos cuadrangulares, de tono rojizo, huecos por dentro y cubiertos de numerosos pelos urticantes que aparecen también en las hojas. Hojas opuestas, pecioladas, con bordes aserrados. Es una planta monoica, es decir que en cada planta nos encontramos con flores masculinas y femeninas. En este caso están agrupadas en inflorescencias cortas, es decir no ramificadas y que nacen de los sitios donde confluyen los pares de hojas opuestas (de los Angeles, 2013).</p>

N		Verónica , Golondri na	<i>Veronica peregrina</i> L.	Plantaginaceae	<p>Planta herbácea anual, verdosa, en floración puede alcanzar hasta 35 cm de altura. Tallo cilíndrico, erecto o ramificado con ligeros pelos glandulares. Hojas simples, opuestas en la parte basal y alternadas en la parte apical, son sésiles o subsésiles, de forma linear-oblongas, con bordes enteros o ligeramente dentados. Inflorescencia originada en las axilas de las hojas y formando racimos en la parte apical de los tallos. Flores blancas con pedicelos cortos, 4 sépalos y pétalos lobulados. Fruto es una cápsula globosa de forma acorazonada, con abundantes semillas de forma ovada (Aguirre, Jaramillo & Quizhpe, 2019).</p>
O		Cerraja, Lechugui lla	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	<p>Planta anual o bienal, de 15-80 cm, con látex. Hojas caulinares amplexicaules, dentadas o pinnatisectas, con pequeñas espinas en los márgenes; aurículas agudas. Capítulos con todas las flores liguladas, amarillas, con los estigmas verdosos. Las brácteas del involucreo son glabras y en ocasiones presentan glándulas de color claro. Aquenios comprimidos, con 3 costillas en cada cara y vilano formado por pelos blancos (Peralta y Royuela, 2018).</p>

P		Sacha ilusión, Espérgula	<i>Spergula arvensis</i> L.	Caryophyllaceae	<p>Planta herbácea anual, de raíz pivotante, alcanza hasta 35 cm de altura; tallos erectos y ramificados desde la base, con presencia de pelos glandulares los cuales secretan una sustancia pegajosa. Hojas superpuestas en verticilos, de hasta 3 cm de largo y 1 mm de ancho, lineares, carnosas, sentadas, basalmente acanaladas, pedicelos de 3 cm de largo. Inflorescencia en una cima terminal. Flores blancas, pequeñas, pediceladas, dispuestas en una cima terminal, pentámeras. Fruto cápsula dehiscente, de forma ovoide, que se abre por 5 válvulas; semillas aladas y negras. Una característica importante para su identificación es que cuando la planta luego de la deshierba se descompone expidiendo un fuerte olor característico que delata su presencia (Aguirre, Jaramillo & Quizhpe, 2019).</p>
---	---	--------------------------------	---------------------------------	-----------------	---

Elaborado por: Chusin 2020.

11.3. PORCENTAJE INICIAL DE INCIDENCIA POBLACIONAL DE ESPECIES ARVENSES POR TRATAMIENTO.

Tabla 11: Porcentaje inicial de incidencia poblacional de especies arvenses.

PORCENTAJE DE CUBRIMIENTO INICIAL POR ARVENCE								
ARVENCE	T1	T2	T3	T4	T5	T6	MEDIA	% CUBRIMIENTO
Malva blanca.	59	64	60	51	21	27	47	58%
Aspha quinoa.	4	1	1	1	1	3	2	2%
Quelite gigante.	1	0	0	0	0	0	0	0,3%
Albahaca silvestre.	7	8	9	9	22	13	11	14%
Bledo rastrero.	6	1	4	7	6	5	5	6%
Alfiler.	1	5	2	3	11	18	7	8%
Arrocillo	1	1	1	2	3	2	1	2%
Palitaria.	1	0	3	3	3	1	2	2,3%
Chichira negra.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Oreja de conejo.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Hierba mora.	1	1	0	0	1	1	0,4	0,5%
Bolsa de pastor.	0	0	1	1	1	3	1	1%
Ortiga menor.	0	0	0	1	0	0	0,2	0,2%
Verónica.	0	0	0	3	10	7	3	4%
Lechuguilla	0	0	0	0	1	0	0	0,1%
Espérgula	0	0	0	0	2	2	1	0,9%
TOTAL	81	81	81	81	81	81	81	100%

Elaborado por: Chusin, 2019.

Como se aprecia en la tabla 12 se logró identificar la presencia de 16 especies arvenses, donde se pudo apreciar que el arvense con mayor porcentaje de incidencia poblacional fue la Malva blanca con un 58%, seguida por Albahaca silvestre con un 14%, posteriormente el alfiler con un 8%, bledo rastrero con el 6%, verónica con 4%, Palitaria con un 2,3%, Aspha quinoa con 2%, Arrocillo con 2%, Bolsa de pastor con 1%, Espérgula con 0,9%, Hierba mora con 0,5%, quelite gigante con 0,3% ortiga con 0,2%, finalmente con un índice poblacional menor el arvense oreja de conejo, Chichara negra y lechuguilla con un 0,1 % de cubrimiento.

11.4. PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA Y CONTROL DE MALEZAS

Tabla 12: Porcentaje de supervivencia de malezas a los 7 días después de la aplicación de los herbicidas.

Análisis de varianza de la supervivencia de malezas a los 7 días

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	2965,11	11	269,56	4	0,0509	
REP	48,11	2	24,06	0,36	0,7139	
HERB	2101,78	2	1050,89	47,83	0,0016	(REP*HERB)
REP*HERB	87,89	4	21,97	0,33	0,8514	
DOSIS	242	1	242	3,59	0,107	
HERB*DOSIS	485,33	2	242,67	3,6	0,094	
Error	404,67	6	67,44			
Total	3369,78	17				
CV	11,11					

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 12, para la variable supervivencia de malezas a los 7 días, para herbicidas ($p = 0,0016$) presenta significancia estadística en la cual se puede aplicar la prueba Tukey al 5%.

El coeficiente de variación es confiable lo que significa que, el porcentaje de supervivencia a los 7 días, de las 100 observaciones el 11,11% fueron diferentes y el 88,89% fueron confiables.

Tabla 13: Prueba Tukey alfa=0.05 de herbicidas

HERB	Medias	n	E.E.	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN	
1	58,67	6	1,91	A	
3	80,33	6	1,91		B
2	82,67	6	1,91		B

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 13, se observa dos rangos de significación para los promedios alcanzados en cada uno de los herbicidas a los 7 días desde su aplicación, donde el Herbicida 1 (extracto acuoso de higuera) se posiciona en el primer lugar con un rango de supervivencia del 58/81, es decir representa un control del 34% de la población de arvenses, mientras que el Glifosato y el Tadaco no evidencian efecto alguno.

De esta manera se pudo observar que el extracto acuoso de higuera tiene acción inmediata a comparación de los demás herbicidas.

Tabla 14: Porcentaje de supervivencia de malezas a los 14 días después de la aplicación de los herbicidas

Análisis de varianza de la supervivencia de malezas a los 14 días

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	10418,44	11	947,13	7,78	0,01	
REP	318,78	2	159,39	1,31	0,3372	
HERB	8071,44	2	4035,72	62,27	0,001	(REP*HERB)
REP*HERB	259,22	4	64,81	0,53	0,7178	
DOSIS	938,89	1	938,89	7,72	0,0321	
HERB*DOSIS	830,11	2	415,06	3,41	0,1024	
Error	730	6	121,67			
Total	11148,44	17				
CV	17,12					

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 14, para la variable supervivencia de malezas a los 14 días para herbicidas ($\rho = 0,001$) y dosis ($\rho = 0,0321$) presentan significancia estadística en la cual se puede aplicar la prueba Tukey al 5%

El coeficiente de variación es confiable lo que significa que de la incidencia de malezas, de 100 observaciones, el 17,12 % fueron diferentes y el 82,88 % de observaciones fueron confiables.

Tabla 15: Prueba Tukey alfa=0.05 de herbicidas

HERB	Medias	n	E.E.	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN	
3	43,17	6	3,29	A	
1	56,83	6	3,29	A	
2	93,33	6	3,29		B

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 15, dos rangos de significación para los promedios alcanzados en cada uno de los herbicidas, con el herbicida 1 (Glifosato) se obtuvo un bajo promedio de supervivencia y por ende un mejor control de malezas con respecto a los demás, el Herbicida 2 (extracto acuoso de higuerrilla) se posiciona en el segundo lugar con un control rango de supervivencia de 56/81 controlando malezas tales como; malva blanca, albahaca silvestre, arrocillo, bledo rastrero, etc., en el cual se tubo control del 29,5 % de malezas, mientras que con el herbicida 3 (Tadaco) se obtuvo un promedio alto de incidencia de poblacional y bajo en control de malezas con un rango de 93/81 es decir un incremento del 12 % de arvenses, ubicándose en último lugar.

Esto se debe que el herbicida Glifosato es capaz de inhibir la síntesis de aminoácidos aromáticos que es esencial para el desarrollo de las plantas, el mismo que tiende a combatir todo tipo de malezas, es por tal razón que en el lapso de 14 días controló malezas más del 56% de las malezas existentes en el área del tratamiento aplicado.

Tabla 16: Prueba Tukey alfa=0.05 de dosis

DOSIS	Medias	N	E.E.	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN	
1	57,22	9	3,68	A	
2	71,67	9	3,68		B

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 16, dos rangos de significación para los promedios alcanzados en las dosis, dónde la dosis uno (alta) del promedio de los tres herbicidas ejerció mejores resultados para el control de malezas con un promedio de supervivencia más bajo de 57/81 ubicándose en primer lugar, mientras la dosis dos (baja) del promedio de los tres herbicidas se obtuvo un promedio bajo de control de malezas con una supervivencia de 71/81.

Según Agrotterra (2018) un herbicida selectivo o total, depende de la concentración o dosis de uso para ejercer un control total sobre las malezas mientras más sea su concentración más índice de control de malezas.

Con respecto a las dosis bajas, nuestros resultados indican que éstas no afectan el desarrollo de las plantas arvenses.

Tabla 17: Porcentaje de supervivencia de malezas a los 21 días después de la aplicación de los herbicidas.

Análisis de varianza de la supervivencia de malezas a los 21 días

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	27404,5	11	2491,32	50,16	0,0001	
REP	116,33	2	58,17	1,17	0,372	
HERB	25456	2	12728	265,63	0,0001	(REP*HERB)
REP*HERB	191,67	4	47,92	0,96	0,4901	
DOSIS	566,72	1	566,72	11,41	0,0149	
HERB*DOSIS	1073,78	2	536,89	10,81	0,0103	
Error	298	6	49,67			
Total	27702,5	17				
CV	13,77					

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 17, para la variable supervivencia de malezas a los 21 días para herbicidas ($\rho = 0,0001$), dosis ($\rho = 0,0149$) y herbicidas * dosis ($\rho = 0,0103$) presentan significancia estadística en la cual se puede aplicar la prueba Tukey al 5%

El coeficiente de variación es confiable lo que significa que de la incidencia de malezas, del 100 % observaciones, el 13,77 % fueron diferentes y el 86,23 % de observaciones fueron confiables.

Tabla 18: Prueba Tukey alfa=0.05 de herbicidas

HERB	Medias	n	E.E.	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN		
3	3,83	6	2,83	A		
1	53,83	6	2,83		B	
2	95,83	6	2,83			C

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 18, observamos dos rangos de significación para los promedios alcanzados en cada uno de los herbicidas, con el herbicida 1 (Glifosato) se obtuvo un bajo promedio de supervivencia 3/81 y un mejor control de malezas con respecto a los demás, el Herbicida 2 (extracto acuoso de higuera) se posiciona en el segundo lugar con un control rango de supervivencia de 53/81 controlando malezas tales como; albahaca silvestre, arrocillo, bledo rastrero, etc., en el cual se tubo control del 34% de malezas, mientras que con el herbicida 3 (Tadaco) se obtuvo un promedio alto de incidencia de poblacional de arvenses y bajo en control de malezas con un rango de 95/81 es decir que hubo un incremento poblacional de malezas del 17% ubicándose en último lugar.

El Glifosato es un herbicida que controla en su totalidad las malezas, al día 21 se obtuvo un control del 96% de la maleza del sitio de ensayo.

Tabla 19: Prueba Tukey alfa=0.05 de Dosis

DOSIS	Medias	n	E.E.	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN	
1	45,56	9	2,35	A	
2	56,78	9	2,35		B

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 19, se presentan dos rangos de significación para los promedios alcanzados en las dosis, dónde la dosis uno (alta) del promedio de los tres herbicidas ejerció mejores resultados para el control de malezas con un promedio de supervivencia más bajo de 45/81 ubicándose en primer lugar, mientras la dosis dos (baja) del promedio de los tres herbicidas se obtuvo un promedio bajo de control de malezas con una supervivencia de 56/81.

Tabla 20: Prueba Tukey alfa=0.05 de herbicidas * dosis

TRATAMIENTO S	HER B	DOSI S	Media s	n	E.E.	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN			
T5	3	1	0	3	4,07	A			
T6	3	2	7,67	3	4,07	A			
T1	1	1	38	3	4,07		B		
T2	1	2	69,67	3	4,07			C	
T4	2	2	93	3	4,07				D
T3	2	1	98,67	3	4,07				D

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 20, tenemos cuatro rangos de significación para los promedios alcanzados en los tratamientos, donde el tratamiento T5 (H3D1) Glifosato con la dosis alta (10 cc/l) obtuvo un promedio de supervivencia de 0/81 y por ende, su control de malezas fue del 100%, mientras que el T1 (H1D1).

Por su parte, el extracto acuoso de semilla de higuera con la dosis alta (500cc/l) se posiciona en el tercer lugar con un promedio de supervivencia de 38/81, es decir con un 53% de control de arvenses, los demás tratamientos se encuentran en un rango inferior, el tratamiento T3 (H2D2) herbicida Tadaco con la dosis baja (5 cc/l) obtuvo un promedio alto de supervivencia y por ende uno bajo para el control de malezas con un rango de 98/81 donde se puede apreciar más bien el incremento del 20% de la incidencia poblacional de malezas y de esta manera ubicándose en último lugar.

11.5. DOSIS MÁS EFECTIVA DEL EXTRACTO ACUOSO DE HIGUERILLA

Tabla 21: Porcentaje de control arvense con el extracto acuoso de higuierilla por dosis.

DOSIS	DÍA 0	DÍA 7	DÍA 14	DÍA 21	CONTROLADAS	% CONTROL
500cc/L	81	48	44	38	43	54%
250cc/L	81	70	70	70	11	14%

Elaborado por: Chusin, 2019.

Como se visualiza en la tabla 21, la dosis del extracto acuoso que obtuvo mayor porcentaje de control de arvenses fue la de 500 cc/ litro de agua con un 54 % de control, mientras que la dosis de 250 cc/litro de agua tuvo apenas el 14% de control de la incidencia de arvenses en el área del tratamiento aplicado.

11.6. Costo de implementación de los diferentes herbicidas

Tabla 22: Costo de implementación de los diferentes herbicidas.

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS HERBICIDAS				
Recursos.	Cantidad.	Unidad.	V. Unitario	V. Total
EXTRACTO ACUOSO DE HIGUERILLA				
Recolección y limpieza de semilla (1kg)	6	Hora	1,88	11,88
Obtención de la pasta y extracción de la solución acuosa	2	Hora	1,88	3,76
Agua destilada	1	litro	0,6	0,6
TOTAL				16,24
Herbicida Tadaco	1	Litro	15	15
Herbicida Glifosato	1	Litro	6,7	6,7

12.PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.

Tabla 23: Presupuesto

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.				
Recursos.	Cantidad.	Unidad.	V. Unitario	V. Total
1.Materia prima.				
Semilla de Chocho.	3	kg	4	12
SUBTOTAL				12
2. Mano de obra.				
Aplicación de herbicidas presiembr	1	jornal	10	10
SUBTOTAL				10
3. Insumos.				
Herbicida Glifosato	1	frasco	1,6	1,6
Herbicida Tadaco	1	litro	15	15
Herbicida de Higuierilla	1	litro	16,48	16,24
SUBTOTAL.				32,84
4. Materiales de campo.				
Estacas.	36		0,3	10,8
Piola.	3	rollos	2,5	7,5
Cinta métrica.	1		4	4
Guantes.	1	par	0,25	0,25
Pulverizador	2		1,25	2,5
Jeringuillas.	6		0,25	1,5
Embases plásticos	4		0,3	1,2
Rotulos identificativos	27		0,3	8,1
Bomba de fumigar	1		25	25
Fundas Ziplot	1	paquete	3,5	3,5

Valde	1		1	1
Papel periódico	1	libra	0,5	0,5
SUBTOTAL				65,85
6. Transporte y alimentación				
Transporte a Santan Grande	15	Bus	2,4	36
Alimentación	15	Almuerzos	2,5	37,5
SUBTOTAL				73,5
5. Materiales de oficina.				
Esferos	2		0,35	0,7
Cartulina	1	lámina	0,5	0,5
Tijera	1		0,25	0,25
Libreta	1		1	1
Resma de papel boom	1		3	3
Copias	500		0,1	50
Anillados	4		1,3	5,2
SUBTOTAL				
TOTAL				194,19

13.IMPACTOS

➤ Técnicos

El proyecto genera impactos técnicos muy importantes en el ámbito agrícola ya que presenta resultados idóneos en cuanto al control de malezas que afectan en el ámbito económico al sector productivo del chocho. Esta investigación presenta la evaluación de la efectividad del extracto acuoso a base de semillas de higuera como método de control pre siembra de malezas, siendo así una alternativa con impactos beneficiosos en la población y en la ampliación de la información.

➤ Económicos

Esta investigación genera impactos económicos benéficos en control de arvenses ya que hoy en día las alternativas de control son muy agresivas y debido a su uso indiscriminado muchas especies generan resistencia, estos dilemas presentados necesitan tener continuidad de investigaciones para corroborar resultados y generar mayor veracidad.

➤ Sociales

Los impactos sociales generados en la investigación son muy grandes ya que en la sociedad actual el uso de productos químicos nocivos para el control de malezas es muy grande y al generar alternativas ecológicas y amigables se convierten en resultados importantes en la sociedad.

➤ Ambientales

Las alternativas de control de arvenses y el uso de correctas dosis de aplicación son muy importantes para no generar residualidad en los suelos y el ambiente para de esta manera evitar que se genere resistencia en los individuos.

14. CONCLUSIONES

- Se determinó que las plantas de higuierilla recolectadas para el ensayo pertenecen a la especie (*Ricinus communis L.*) de la variedad Ecuatoriana Blanca. Las dos muestras botánicas colectadas se encuentran en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi “flora del Ecuador” con los números de depósito Morales, Chusin y Chimba 2239, 2240 (UTCEC). El uso potencial de la higuierilla se encuentra en la toxicidad de su semilla de modo que sus tejidos liberan compuestos tóxicos entre ellos la ricina y la aglutinina del *Ricinus communis* (ARC). Los mismos que tienen la capacidad de inhibir la síntesis de proteínas por lo que puede ser utilizado para producir bioherbicidas.
- La dosis de 500 cc/l del extracto acuoso de semilla de higuierilla presentó mejores resultados de control de arvenses con un porcentaje de control del 54%, teniendo mayor efectividad en los arvenses como albahaca silvestre (100%), Arrocillo (100%) y bleo rastreiro (94%).
- El extracto acuoso de semilla de higuierilla mostro gran efectividad como herbicida en etapas tempranas de los arvenses de las familias Poaceae, Asteraceae y Amaranthaceae en los cuales se obtuvo un control más eficiente.
- Con respecto a los costos de implementación, se determinó que 1 litro de preparado de extracto acuoso de higuierilla presenta el costo más elevado (\$16,24) en comparación con el Tadaco (\$15 el litro), y el menos costoso el Glifosato con \$6,70 el litro.
- De acuerdo a los resultado obtenidos en nuestra investigación se acepta la hipótesis alternativa ya que se comprobó que el extracto acuoso si puede ser usado para el control de arvenses en etapas tempranas.

15. RECOMEDACIONES

- Se recomienda realizar ensayos con un método de extracción más sofisticado, y probar otras dosificaciones.
- Realizar el ensayo como segunda fase con el cultivo establecido para determinar residualidad en planta.
- Proporcionar alternativas ecológicas para el control de arvenses mediante el estudio de especies que contengan efectos herbicidas, como una alternativa ecológica.

16. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, Z., Jaramillo, N. & Quizhpe, W. (2019). Arvenses asociadas a cultivos y pastizales del Ecuador. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. Disponible en: https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2019-12/ARVENSES%20ASOCIADOS%20A%20CULTIVOS%20Y%20PASTIZALES%20DEL%20ECUADOR_compressed.pdf
2. Banchon, J. & Cortes, E. (2019). Herbicida Orgánico TADACO L.S.
3. Blanco, Y., & Leyva, Á. (2007). LAS ARVENSES EN EL AGROECOSISTEMA Y SUS BENEFICIOS AGROECOLÓGICOS COMO HOSPEDERAS DE ENEMIGOS NATURALES. *Cultivos Tropicales*, 28 (2), 21-28. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193217731003>
4. Bedmar, M. (2012). Uso de Herbicidas en el Olivar. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/116855763/Uso-de-Herbicidas-en-el-Olivar>
5. CABI. 2016. *Ricinus communis*. In: *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. Disponible en; <http://www.cabi.org/isc/datasheet/47618>
6. Caicedo, C. & Peralta, E. (2001). El cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador. Pág. 2-3 Recuperado de: https://scholar.google.com.ec/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=cultivo+de+chocho&btnG=
7. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes CASAFE, (2010). HERBICIDAS, GENERALIDADES, Recuperado de <https://kardauni08.files.wordpress.com/2010/09/herbicidas.pdf>
8. Carrales, J., Marrugon, J. & Abril, J. (2014). Rendimientos en semilla y calidad de los aceites del cultivo de higuierilla (*Ricinus communis L.*) En el valle del Sinú, departamento de Córdoba. Pág. 23. Disponible en; <http://comalfi.com.co/data/documents/Libro-Higuierilla.pdf>
9. Carrión, V. (2010). Preparación de extractos vegetales; determinación de eficiencia de metódica. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas Escuela de Bioquímica y Farmacia
10. CASAFE. (2015). MALEZAS Y HERBICIDAS. Recuperado de <http://hrac-argentina.org/2015/09/26/malezas-y-herbicidas/>

11. Celis, A., Mendoza, C., Pachón, M., Cardona, J., Delgado, W. & Cuca, L. (2008). Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae. Una revisión. *Agronomía Colombiana*, 26(1), 97-106. Retrieved October 17, 2019, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652008000100012&lng=en&tlng=es.
12. Cisneros, A. (2018). Uso y beneficios del extracto de Higuierilla. Disponible en <https://elblogdefagro.com.mx/2018/03/20/utilizando-extracto-higuerilla-ricinus-communis-l/>
13. Dayan, F., Cantrell, C. & Duke, S. (2009). Productos naturales en la protección de cultivos. *Química bioorgánica y medicinal*, 17 (12), 4022-4034.
14. Devine, G. J., Eza, D., Ogusuku, E., & Furlong, M. J. (2008). Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas. *Revista peruana de medicina experimental y Salud Pública*, 25(1), 74-100.
15. De las Heras, J., Fabeiro, C., & Meco, R. (Eds.). (2003). *Fundamentos de agricultura ecológica: realidad actual y perspectivas* (Vol. 41). Univ de Castilla La Mancha. Pag.177
16. De los Angeles, T. (2013). Corazón Verde Blog » Fichas Etnobotánicas » *Urtica urens L.* Disponible en; <http://corazonverde.org/blog/urtica-urens-l/>
17. Díaz, A., (2015). Potencial de manejo post-emergente de malezas con alternativas de extractos vegetales. (Tesis de grado para optar el título de ingeniero agrónomo en producción). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, Mexico.
18. Diez de Ulzurrun, P. (2013). Modos de acción herbicida. Recuperado de file:///C:/Users/usuario/Downloads/aap-manual_rem_herbicidas.pdf
19. EPA (1999.). Technical Fact Sheets on: Glyphosate. National Primary Drinking Water Regulations.
20. Espinoza, N. (1982). Pérdidas producidas por malezas. Investigación y proceso agropecuario Carillanca. Recuperado de: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR01348.pdf>
21. FAO. (2007) ¿Qué es la Agricultura Orgánica? Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm>

22. Flores, J., (2009). Agricultura ecológica: Manual y guía didáctica. Recuperado de: <https://espanol.free-ebooks.net/ebook/Manual-de-Agricultura-Ecologica/pdf?dl&preview>
23. Gabela, F. & Cárdenas, J. INIAP. (1979). Control de Malezas en maíz de la sierra. Recuperado de: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/201>
24. García, J. (2014). Gestión de la producción asociativa del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) y su incidencia en el nivel de ingresos de los habitantes productores de la comunidad sarachupa. Trabajo de Titulación Previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en Gestión de la Producción Agroindustrial. Universidad Técnica De Ambato, Ambato, Ecuador.
25. Google Earth, 2019. Mapa de ubicación del ensayo.
26. Gomes, J., (1995). Control de maleza en el cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia, Métodos para el control de maleza. pag. 145
27. Gómez, R., Pérez, A., Portillo, L., Rodríguez, A. & Rodríguez, N. (2017). MANEJO DE HIGUERILLA (*Ricinus communis L.*) Para el Valle del Mezquital, Hidalgo. Disponible en <http://www.upfim.edu.mx/investigacion/doc/libros/ManualHiguerilla.pdf>
28. Guarnizo, L. (2010). Analisis Sobre El Impacto Ambiental Del Uso De Glifosato Y Sus Mezclas (Coadyudantes) Derivadas De Las Actividades Productivas (Agrícolas) En Colombia, Alternativas De Produccion Mediante La Optimizacion (Bpa) Y El Desarrollo Sostenible (Doctoral dissertation, Universidad Industrial de Santander, Escuela De Ing. Química).
29. Hanan, A. & Mondragón, J. (2009). Malezas de México. Ficha; *Malvaceae Fuertesimalva limensis (L.) Fryxell.* Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/fuertesimalva-limensis/fichas/ficha.htm>
30. Hanan, A. & Mondragón, J. (2009). Malezas de México. Ficha; *Chenopodiaceae Chenopodium giganteum D. Don;* disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/chenopodiaceae/chenopodium-giganteum/fichas/ficha.htm>

31. Herbario virtual de Banyeres de Mariola y Alicante. (2020). *Chenopodium murale* - Cenizo común - Blet de paret. Disponible en; <http://herbariovirtualbanyeres.blogspot.com/2010/05/chenopodium-murale-cenizo-comun-blet-de.html>
32. Hernández, E. A., & Álvarez, R. (2008). Uso de los extractos acuosos del pino macho (*Pinus caribaea* Morelet) en el control de las malezas en cafetales bajo sombra. In *Fitosanidad*. (No. 3194).
33. INIAP, (2006). Uso alternativo del chocho. Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) Alimento andino redescubierto. Disponible en: <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/298/1/iniapscbd333.pdf>
34. INTA, (2016). Reconociendo malezas - *Chenopodium album* (L.) – “quinoa”. Disponible en; <http://rian.inta.gov.ar/atlasmalezas/atlasmalezasportal/DetalleMaleza.aspx?pagante=CXC&idmaleza=20727>
35. Jacobsen, S. E. (2002). Cultivo de granos andinos en Ecuador: Informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto. Editorial Abya Yala pág. 14
36. Jarma, A. & Tirado, G. (2004). Efecto bioherbicida de extractos vegetales para el manejo de malezas en algodón en el Caribe colombiano. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica) No. 71 p.79-84. Disponible en <http://www.sidalc.net/repdoc/A1918e/A1918e.pdf>
37. Jiménez, L. del R. (2008). *Incremento del Valor Nutritivo de la Pasta Base*. INIAP Archivo Histórico
38. Khan, Imtiaz, & Khan, Muhammad Ishfaq. (2015). Técnicas ecológicas de control de malezas (extracto alelopático) en el cultivo de trigo. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(6), 1307-1316. Recuperado el 12 de octubre de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000600013&lng=es&tlng=es.
39. Lázaro, P. M. (2017). Manejo de Higuierilla (*Ricinus communis*) para el valle de Mezquital, Hidalgo. México: Hidalgo INIFAP.
40. Leguizamón, E. S. (2010). Competencia de malezas. Recuperado 20 de diciembre de 2019, disponible en:

- https://scholar.google.com/ec/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=26.%09Leguizam%3C%3Bn%2C+E.+S.+%282010%29.+Competencia+de+malezas.+Procedimientos+para+su+monitoreo.&btnG=#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3Aie_cCGfJABsJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D0%26hl%3
41. López, J. (s.f.). TOMATILLO DEL DIABLO. *Solanum nigrum* [Solanaceae]. Disponible en : https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,365,m,1050&r=ReP-24957-DETALLE_REPORTAJESABUELO
 42. López, N. (2011). OBTENCIÓN Y APLICACIÓN DE EXTRACTOS NATURALES. Laboratorio del EBRO.
 43. Martí, M. A. C. (2007). Toxinología clínica, alimentaria y ambiental. Editorial Complutense. Pág. 87-89 Disponible en: <https://books.google.com/ec/books?hl=es&lr=&id=dbgX6q6pQjUC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Toxinolog%C3%ADa+cl%C3%ADnica,+alimentaria+y+ambiental&ots=uwQbLACsKu&sig=3EkgJEC6W5CewxQ0BgZdq3RhXUU#v=onepage&q=Toxinolog%C3%ADa%20cl%C3%ADnica%2C%20alimentaria%20y%20ambiental&f=false>
 44. Mongiello, C. (2015). Ricino, Hábito y distribución. Revista Boletín Biológica N° 34, Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González
 45. Nivia, E. (2005). Fumigación con glifosato: efectos nocivos
 46. Pedemonte, F. (2017). “Problemática del uso de glifosato”. Trabajo Monográfico para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina Facultad De Agronomía. Lima – Perú. Disponible en; <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3011/T10-P4-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 47. Peralta, J. & Royuela, M. (2019). Flora Arvense de Navarra. Herbario - Departamento de Ciencias Universidad Pública de Navarra. E-31006 Pamplona (Navarra) – España
 48. Pérez, J. (2012). Estudio fitoquímico y actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ricinus communis* L." higuierilla".
 49. Pita, R., Anadón, A., & Larrañaga, M. (2004). Ricina: una fitotoxina de uso potencial como arma. Revista de toxicología, 21(2-3), 51-63.

50. Ramos, E. (2015). Obtención de un insecticida biológico a partir de la higuierilla (*Ricinus communis*), Machala 2014. Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Machala.
51. Rico, H., Tapia, L., Teniente, R., González, A., Hernández, M., Solís, J., & Zamarripa, A. (2011). Guía para cultivar higuierilla (*Ricinus communis L.*) en Michoacán.
52. Salazar, N. & Madrid, L. (2011). Herbicida glifosato: usos, toxicidad y regulación. *BIOTecnia*, 13(2), 23-28.
53. Silva, V., et al., (2017). Distribution of glyphosate and aminomethylphosphonic acid (AMPA) in agricultural topsoils of the European Union, *Sci Total Environ*, Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717327973>
54. Soares, L., & De Souza, T. (2003). Curso sobre el cultivo de higuierilla.
55. Soto, G., (2003). Memoria del Taller Agricultura Orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza. Pág. 4 Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-at738s.pdf>
56. Schmalko, M. (2015). Los efectos nocivos de los insecticidas y herbicidas, Recuperado de <https://misionesonline.net/2015/04/15/los-efectos-nocivos-de-los-insecticidas-y-herbicidas>
57. Tercero, A. (2019). Evaluación del efecto de tres herbicidas selectivos con tres dosis para el control de malezas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en post-emergencia en la unidad educativa simón rodríguez, parroquia Aláquez, Latacunga, Cotopaxi 2019. Proyecto de titulación previo a la obtención del título de ingeniera agrónoma. Universidad Técnica de Cotopaxi.
58. Tercero, H. (2015). Evaluación de los métodos manual y químico para el control de malezas en el crecimiento inicial de melina (*Gmelina arborea Roxb*) en la hacienda “Pitzará” cantón Pedro Vicente Maldonado provincia de Pichincha. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
59. Troiani, H. (2008). Reconocimiento de malezas: región subhúmeda y semiárida pampeana Colegio de Ingenieros Agrónomos de La Pampa. Argentina. Disponible en: http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/libro/html/1_trorec001/1_trorec001.htm

60. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 03 Jul
2019 <http://www.tropicos.org/Name/12800>

17. ANEXOS

Anexo 1. Aval de inglés



CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita estudiante: **LIDIA PAULINA CHUSIN AYALA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, cuyo título versa “**EVALUACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) COMO HERBICIDA PRESIEMBRA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) EN EL BARRIO SANTAN GRANDE DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA**”, que lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, febrero de 2020

Atentamente,

.....
M.s.C. EDISON MARCELO PACHECO PRUNA
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502617350

www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido /San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

Anexo 2. Fotografías de las labores de trabajo de campo

Fotografía 1: Reconocimiento del lugar de trabajo ubicada en el Barrio Santan Grande.



Fotografía 2: Delimitación de parcelas



Fotografía 3: Determinación de la población inicial e identificación de las malezas.



Fotografía 4: Aplicación de los 3 herbicidas (Extracto acuoso de semilla de higuera, Tadaco y Glifosato)



Fotografía 5: Toma de datos de los arvenses



Fotografía 6: Limpieza de caminos



Fotografía 7: Resultado de la aplicación de los herbicidas



Hoja Técnica

TADACO. L.S. Herbicida Organico.

Presentamos una nueva formulación el producto: TADACO, que ofrece al agricultor una combinación de beneficios que lo vuelve apto para el uso en cultivos orgánicos, semi-orgánicos y en transición.

Inductor de asimilación rápida de sus componentes, de acción sistémica recomendado para el control de deficiencias de Magnesio.

Penetra en la planta a través de la cutícula cerosa de las hojas y otras partes fotointéticamente activas y traspasa las paredes y membranas celulares para ponerse en circulación por el floema translocándose por toda la planta.

La deficiencia de Magnesio produce síntomas de clorosis intervenal, a veces moteado clorótico en toda la planta, dado, que se trata de un nutriente muy móvil. Puede, además, producir manchas necróticas en la lamina laminar

COMPOSICIÓN.

Magnesio.....	10 %
Aceites esenciales de eucalipto.....	
Aceites esenciales de Ficus.....	
Aceites esenciales de Pino.....	
Aceites esenciales de Acentanilidas.....	

PROPIEDADES FISICAS.

Color.	verde
Densidad.	1.12
Estado.	Líquido.
Olor.	Característico.
pH.	5.6
Solubilidad.	100 % Soluble.

DOSIS RECOMENDADA E INSTRUCCIONES PARA SU USO.

Aplicación Vía Follar: 0.3 a 0.5 CC por Litro.

Aplique cuando las necesidades del cultivo así lo ameriten, cuando las deficiencias estén marcadas o para mantenimiento preventivo de las mismas.

Hacer la preparación antes de la aplicación, no utilizar el preparado del día anterior.

Al momento de la aplicación lograr una buena cobertura.

No hacer aplicaciones de TADACO antes de una lluvia o con mucho viento.

Un pH ácido es ideal es de 5 a 5.5.

MODO DE PREPARACION DE LA EMULSION: Para preparar la mezcla, diluya el emulsificante 0.5 % - 1 % de la cantidad requerida de Producto Comercial, agregue el Producto, mezcle hasta formar una solución homogénea; agregue agua hasta completar el volumen requerido para la aplicación manteniendo constante agitación. Aplique el producto cubriendo totalmente la planta.

PRESENTACION: Envase de 1 Litro, Galón de 4 litros, Caneca de 20 Litros, Tanque de 200 Litros.

COMPATIBILIDAD: TADACO se recomienda su aplicación solo. NO es compatible, con productos hormonales, como polvos mojables, con herbicidas de origen químico ya que pueden bloquear o anular la acción de los aceites.

TADACO .No tiene acción residual, no causa daño al ecosistema.

PRECAUCIONES:

- Conservar en un lugar seco y fresco.
- No debe ser expuesto a temperaturas altas
- Mantener fuera del alcance de los niños.
- Evitar la inhalación y contacto con heridas.
- No fume o consuma alimentos durante el manejo, mezcla o uso del producto.
- Usar equipo de protección.

Ningún recipiente que haya contenido plaguicidas agrícolas debe emplearse para contener alimentos o agua para consumo del hombre o animales.

GARANTÍA: El Empresario certifica que las características físico-químicas de TADACO pertenecen a las anotadas en la etiqueta y mediante evaluaciones de eficacia se demostró que es idóneo para los propósitos recomendados.

CATEGORIA TOXICOLOGICA: IV.

REGISTRO MAG: 020312433 **REGISTRO CONTROL UNION No.**811992.

EL FABRICANTE NO ASUME RESPONSABILIDAD POR EL USO INADECUADO DEL PRODUCTO.

ANEXO 4. Ficha técnica del Glifosato

GLIFOSATO 48% SL
Herbicida
Concentrado Soluble
(SL)

GLIFOSATO 48% SL es un herbicida no selectivo sistémico post-emergente, para el control de malezas anuales y perennes en frutales, vides, cultivos anuales trabajados en cero y/o mínima labranza, barbechos químicos y preparación de áreas para plantación forestal, de acuerdo a la información presente en el Cuadro de Instrucciones de Uso.

Composición:

Glifosato-isopropilamonio*48 % p/v (480 g/L)
Cofomulantes c.s.p.....100 % p/v (1 L)

** Carboximetilaminometilfosfonato de isopropilamonio (36% p/v (360 g/L), de equivalente ácido de glifosato)*

LEA ATENTAMENTE LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO

NO INFLAMABLE - NO CORROSIVO - NO EXPLOSIVO

Autorización Servicio Agrícola y Ganadero Nº: 3.601

Importado y distribuido por:
SOLCHEM SpA.
Don Carlos 2939, Of. 608
Las Condes – Santiago



Fabricado por:
ZHEJIANG XINAN CHEMICAL INDUSTRIAL GROUP CO., LTD.
Nº 93 Daquiao Road, Xin an Jiang
Town Jiande, Zhejiang, China.

Contenido neto:

Lote de Fabricación:

Fecha de Vencimiento:

CUIDADO

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS

Grupo Químico: Glifosato-isopropilamonio pertenece al grupo químico de los organofosfonatos.

PRECAUCIONES DE USO: Evitar el contacto con el plaguicida. Su uso inadecuado puede dañar la salud. Permitir que intervengan sólo personas adultas y con experiencia en el manejo de estos productos. Manipular con cuidado. No ingerir y evitar el contacto con la piel, ojos y ropa. Durante su preparación utilizar delantal impermeable, protector facial, guantes y botas de goma. Durante su aplicación utilizar traje delantal impermeable, guantes y botas de goma, que impidan el contacto del producto con la piel. Procurar ventilación adecuada en el lugar de trabajo. No comer, beber o fumar durante su manipulación, preparación y/o aplicación. No inhalar el producto y no exponerse a la neblina de la pulverización. No aplicar contra el viento, ni con viento que cause deriva a otros cultivos. Lavar la piel expuesta antes de comer, beber, fumar o ir al baño. No permitir el ingreso de terceras personas en áreas que están siendo sometidas al tratamiento, ni en manipulación del producto. No dejar ingresar animales al área que está siendo tratada. Lavarse y cambiarse de ropa después de su uso.

Ecotoxicidad: El producto es tóxico para peces y microcrustáceos. Ligeramente tóxico para aves. Virtualmente no tóxico para abejas. No contaminar alimentos, semillas, forrajes, cursos o fuentes de agua con el producto o sus envases.

Instrucciones para el Triple Lavado de Envases: Vacíe el envase en el estanque pulverizador y manténgalo en posición de descarga por 30 segundos; a continuación agregue agua hasta un cuarto (1/4) de la capacidad del envase. Luego cierre el envase y agite durante 30 segundos; vierta el agua en el equipo pulverizador y mantenga el envase en posición de descarga por 30 segundos. Realizar este procedimiento tres veces. Finalmente, perforé el envase para evitar su reutilización.

Síntomas de Intoxicación: Malestar general, irritación de ojos, piel y mucosas. Dolor de estómago, convulsiones, vómito, diarrea. Enrojecimiento e irritación podría acompañar exposiciones demales y oculares.

Primeros Auxilios: Retirar al afectado de la zona de exposición. **En caso de inhalación,** trasladar a la persona afectada al aire fresco y fuera del área contaminada. Si la persona no respira, otorgar respiración artificial. Llamar a un médico. **En caso de ingestión accidental,** No inducir el vómito. Nunca dar nada por la boca a una persona inconsciente. Obtener atención médica y muestre la etiqueta. **En caso de contacto con los ojos,** lavar los ojos inmediatamente con abundante agua por 15 minutos, manteniendo los párpados bien separados y levantados. En el caso de que el afectado utilice lentes de contacto, removerlos después de los primeros 5 minutos y luego continúe con el enjuague. Llamar a un médico. **En caso de contacto con la piel,** retirar la ropa y zapatos. Lavar con abundante agua limpia la piel y minuciosamente entre pelos, uñas y pliegues cutáneos. Lavar la ropa antes de volver a usar. Si la irritación continúa, consultar a un médico.

Antídoto: No tiene antídoto específico.

Tratamiento Médico de Emergencia: Realizar tratamiento sintomático.

MANTENER FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS Y DE PERSONAS INEXPERTAS. EN CASO DE INTOXICACION MOSTRAR LA ETIQUETA, EL FOLLETO O EL ENVASE AL PERSONAL DE SALUD.

REALIZAR TRIPLE LAVADO DE LOS ENVASES, INUTILIZARLOS Y ELIMINARLOS DE ACUERDO CON INSTRUCCIONES DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES. NO TRANSPORTAR NI ALMACENAR CON ALIMENTOS, PRODUCTOS VEGETALES O CUALESQUIERA OTROS QUE ESTÉN DESTINADOS AL USO O CONSUMO HUMANO O ANIMAL.

NO LAVAR LOS ENVASES O EQUIPOS DE APLICACION EN LAGOS, RIOS Y OTRAS FUENTES DE AGUA.

NO REINGRESAR AL AREA TRATADA HASTA TRANSCURRIDO EL TIEMPO DE REINGRESO.

LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DEBERÁ EFECTUARSE DE ACUERDO CON INSTRUCCIONES DE LA AUTORIDAD COMPETENTE.

Teléfonos de Emergencia:

(2) 266 19 414 – 277 71 994

Red de Información Toxicológica y Alerta RITA.

(Atención las 24 horas)

(2) 233 49 442 Solchem SpA. (Atención en horario de oficina)

PRECAUCIONES DE ALMACENAJE: Transportar, comercializar y almacenar el producto en su envase original bien cerrado y provisto de su etiqueta. Manténgase bajo llave en un lugar fresco, seco, bien ventilado, de acceso restringido, fuera del alcance de los niños y animales; lejos de alimentos, bebidas y piensos. No almacenar con productos alimenticios, medicinas, ropa o forraje. Manténgase alejado de los niños, animales domésticos y personas no autorizadas.

Nota al Comprador: A nuestro mejor entender, las informaciones que se dan en esta etiqueta son verdaderas y exactas. Sin embargo, el vendedor no ofrece ninguna garantía expresa o implícita sobre las recomendaciones de uso en ella contenidas, puesto que su aplicación está fuera de su control, en un medio biológico sujeto a alteraciones imprevisibles. El comprador asume absolutamente, todos los riesgos de su uso y manejo, procédase o no de acuerdo a las instrucciones de esta etiqueta o de información complementaria. El fabricante sólo garantiza la calidad del producto y el porcentaje de ingrediente activo hasta el momento que se sustrae de su control directo. El usuario es responsable de su correcto uso y aplicación como asimismo del cumplimiento de las tolerancias de residuos permitidos en los países de destino.



INSTRUCCIONES DE USO

GLIFOSATO 48% SL es un herbicida no selectivo, sistémico, post-emergente, para el control de malezas anuales y perennes en frutales y vides, cero y/o mínima labranza, barbechos químicos, preparación de áreas para plantación forestal, de acuerdo a la información presente en el Cuadro de Instrucciones de Uso.

Cuadro de Instrucciones de Uso:

Cultivo	Malezas	Dosis (L/ha)	Observaciones
Frutales: manzano, peral, membrillero, ciruelo, damasco, duraznero, nectarin, almendro, nogal, cerezo, kiwi, limoneros, naranjos, mandarinos, dementinas, olivos y paltos. Vides: de mesa, para vino y para pisco. Cultivos anuales trabajados en cero y/o mínima labranza, Barbechos químicos: trigo, avena, triticale, raps, lupino, praderas de trébol y ballica. Preparación de áreas forestales: eucaliptos y pinos.	Malezas Perennes: Chépica, Pasto quila, Kikuyo.	3-4	En malezas perennes, el máximo de efectividad se obtiene cuando están entre inicio de floración y plena floración. Aplicar cuando la maleza tenga, a lo menos, 6 a 8 hojas. Abundante follaje y crecimiento activo favorecen una mayor absorción y translocación del producto. Considerar volumen de aplicación entre 100 y 200 L de agua/ha. Mantener una concentración mínima entre 1.5 - 2.0 %/hL. Contemplar máximo tres aplicaciones durante la temporada, considerando un espaciamiento de 30 a 45 días entre aplicaciones. Utilizar la dosis menor en caso de baja presión de malezas y la dosis mayor en caso contrario.
	Pasto cebolla, Vinagrillo.	2,5 – 3,5	
	Maicillo, Falso té, Siete venas.	3-4	
	Chépica gigante, Galega, Junquillo, Carrizo.	4-6	
	Chépica o Pasto bermuda, Chufa, Correhuela, Totorá y Zarzamora.	6-8	
	Malezas Anuales: Ballicas susceptibles, Hualcacho, Pata de gallina, Pega - Pega, Pasto del perro, Amor seco, Bledo, Chamico, Manzanilla, Quingüilla, Rábano, Sanguinaria, Yuyo, Verdolaga, Cardo y Mastuerzo.	2-4	Las malezas anuales son sensibles a GLIFOSATO 48% SL en cualquier etapa de desarrollo. Sin embargo, son más susceptibles cuando tienen menos de 15 cm de altura, lo que permite usar dosis más bajas. Considerar volumen de aplicación entre 100 y 200 L de agua/ha. Mantener una concentración mínima entre 1.5 - 2.0 %/hL. Contemplar máximo tres aplicaciones durante la temporada, considerando un espaciamiento de 30 a 45 días entre aplicaciones. Utilizar la dosis menor en caso de baja presión de malezas y la dosis mayor en caso contrario.

hL: Hectolitro ó 100 L de agua.

Bajo ciertas condiciones naturales existe la posibilidad de ocurrencia de biotipos resistentes a herbicidas, lo que puede ocurrir también con el herbicida **GLIFOSATO 48% SL**, como con otros productos, a través de una variación genética normal en cualquier población de malezas. Estos biotipos resistentes pueden llegar a ser dominantes después del uso repetido de un grupo de herbicidas y la población llegará a ser de difícil control con este tipo de productos. La ocurrencia de poblaciones resistentes es difícil de detectar antes de la aplicación del herbicida **GLIFOSATO 48% SL**, por lo que Solchem SpA. no puede aceptar responsabilidad alguna por pérdidas sufridas debido a la falta de control de estas malezas resistentes. Glifosato, de acuerdo a la clasificación **HRAC** pertenece al **Grupo G**.

Preparación de la Mezcla: Agitar bien el envase antes de su uso. Coloque agua en el estanque hasta la mitad de su capacidad. En un recipiente aparte, diluya la cantidad necesaria de **GLIFOSATO 48% SL** en un poco de agua y vierta esta solución al estanque a través del filtro. Luego complete con agua a capacidad total. Durante el proceso de llenado y posterior aplicación, mantener el agitador funcionando constantemente.

Incompatibilidades: No aplicar junto ni en aplicaciones consecutivas con productos de reacción alcalina o fuertemente oxidantes. **Compatibilidades:** **GLIFOSATO 48% SL** es compatible con Simazina, Ustinex® 80% WP.

Fitotoxicidad: No aplicar sobre follaje de ningún cultivo, frutal u hortaliza. En frutales, viñas y otras especies arbóreas no aplicar cuando tengan cortezas verdes y eliminar previamente brotes inferiores y/o hijuelos. En hortalizas en general, bajo ciertas condiciones de suelo, fertilización del suelo, y/o sistemas de riego tecnificados, en transplante de almácigos, pueden ocurrir síntomas de fitotoxicidad.

Período de Carencia: El intervalo entre la última aplicación y la cosecha debe ser de 17 días para viñas y 30 días para frutales. No pastar ni cortar plantas para forraje por lo menos 28 días después de la aplicación.

Tiempo de Reingreso al Área Tratada: Para personas y animales no reingresar al área tratada antes de transcurridas 24 horas después de la aplicación, verificando que la aspersión se haya secado sobre la superficie tratada.

Otras Informaciones: Mezclas de estanque con polvos mojables tienden a reducir el grado de actividad foliar de **GLIFOSATO 48% SL**. Se puede usar de presembrado o plantación en los cultivos recomendados en esta etiqueta, post cosecha en cultivos anuales y cereales, plantaciones frutales y vides, en áreas de uso industrial. Para aspersión normal realizarla a baja presión, usando boquillas de abanico plano, evitando la formación de niebla. Si es preciso, usar pantalla protectora, especialmente en cultivos bajos.



ANEXO 5: Incidencia poblacional de arvenses a los 7 días después de la aplicación de los herbicidas.

PORCENTAJE DE CUBRIMIENTO POR ARVENCE EN EL DIA 7								
ARVENCE	T1	T2	T3	T4	T5	T6	MEDIA	% CUBRIMIENTO
Malva blanca.	40	65	61	52	21	27	44	54,8%
Aspha quinoa.	3	1	1	2	1	3	2	2%
Quelite gigante.	1	0	0	0	0	0	0	0,1%
Albahaca silvestre.	0	0	9	10	22	13	9	11%
Bledo rastrero.	1	1	4	7	6	5	4	5%
Alfiler.	1	2	2	3	11	18	6	7,7%
Arrocillo	0	0	1	2	3	2	1	1,6%
Palitaria.	1	0	3	3	3	1	2	2,3%
Chichira negra.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Oreja de conejo.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Hierba mora.	1	1	0	0	1	1	0,4	0,5%
Bolsa de pastor.	0	0	1	1	1	3	1	1%
Ortiga.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Verónica.	0	0	0	3	10	7	3	4%
Lechuguilla	0	0	0	0	1	0	0	0,1%
Espérgula	0	0	0	0	2	2	1	0,9%
TOTAL	48	70	82	83	81	81	74	91%

ANEXO 6: Incidencia poblacional de arvenses a los 14 días después de la aplicación de los herbicidas.

PORCENTAJE DE CUBRIMIENTO POR ARVENCE EN EL DIA 14								
ARVENCE	T1	T2	T3	T4	T5	T6	MEDIA	% CUBRIMIENTO
Malva blanca.	37	63	64	53	10	18	41	50,7%
Aspha quinoa.	3	1	2	2	0	2	2	2,1%
Quelite gigante.	1	0	0	0	0	0	0	0,2%
Albahaca silvestre.	0	0	11	12	6	10	7	8%
Bledo rastrero.	1	1	7	8	4	4	4	5,1%
Alfiler.	1	3	2	4	4	11	4	4,9%
Arrocillo	0	1	3	4	1	1	2	2%
Palitaria.	1	0	4	3	2	1	2	2,1%
Chichira negra.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Oreja de conejo.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Hierba mora.	1	1	0	0	1	1	0,4	0,5%
Bolsa de pastor.	0	0	1	2	0	1	1	0,9%
Ortiga.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Verónica.	0	0	0	3	3	4	2	2,1%
Lechuguilla	0	0	1	0	0	0	0	0,2%
Espérgula	0	0	0	0	1	2	1	0,6%
TOTAL	44	70	96	91	32	54	64	80%

ANEXO 7: Incidencia poblacional de arvenses a los 21 días después de la aplicación de los herbicidas.

PORCENTAJE DE CUBRIMIENTO POR ARVENCE EN EL DIA 21								
ARVENCE	T1	T2	T3	T4	T5	T6	MEDIA	% CUBRIMIENTO
Malva blanca.	31	62	65	53	0	5	36	44,5%
Aspha quinoa.	3	1	2	2	0	0	1	1,6%
Quelite gigante.	1	0	0	0	0	0	0	0,2%
Albahaca silvestre.	0	0	11	12	0	1	4	5%
Bledo rastrero.	0	1	7	8	0	0	3	3,5%
Alfiler.	1	3	2	4	0	2	2	2,4%
Arrocillo	0	2	4	5	0	0	2	2,2%
Palitaria.	1	0	4	3	0	0	1	1,6%
Chichira negra.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Oreja de conejo.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Hierba mora.	1	1	0	0	0	0	0,4	0,5%
Bolsa de pastor.	0	0	2	2	0	0	1	0,7%
Ortiga.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1%
Verónica.	0	0	0	3	0	0	1	0,7%
Lechuguilla	0	0	1	0	0	0	0	0,1%
Espérgula	0	0	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	38	70	99	93	0	8	51	63%

ANEXO 8: Porcentaje General de supervivencia

PORCENTAJE GENERAL DE SUPERVIVENCIA						
TRATAMIENTO	DÍA 0	DÍA 7	DÍA 14	DÍA 21	INICIAL	% FINAL
1	81	48	44	38	100%	47%
2	81	70	70	69	100%	86%
3	81	82	96	99	100%	122%
4	81	83	91	93	100%	115%
5	81	81	32	0	100%	0%
6	81	80	54	8	100%	10%
TOTAL	81					73%

ANEXO 9: Porcentaje General de control.

PORCENTAJE GENERAL DE CONTROL						
TRATAMIENTO	DÍA 0	DÍA 7	DÍA 14	DÍA 21	INICIAL	% FINAL
1	81	33	37	43	100%	53%
2	81	11	11	12	100%	14%
3	81	-1	-15	-18	100%	-22%
4	81	-2	-10	-12	100%	-15%
5	81	0	49	81	100%	100%
6	81	1	27	73	100%	90%
TOTAL	81					27%

ANEXO 10: Porcentaje de control de la dosis 500cc/l del extracto acuoso.

PORCENTAJE DE CONTROL POR ARVENCE DEL T1 500CC/L				
ARVENCE	INICIAL	FINAL	MUERTAS	% CONTROL
Malva blanca.	59	31	28	47%
Aspha quinoa.	4	3	0,7	18%
Quelite gigante.	1,3	0,7	0,7	50%
Albahaca silvestre.	7	0	7	100%
Bledo rastrero.	6	0,3	5,7	94%
Alfiler.	1,3	0,7	0,7	50%
Arrocillo	1	0	1	100%
Palitaria.	1,3	1	0,3	25%
Chichira negra.	0	0	0	
Oreja de conejo.	0	0	0	
Hierba mora.	1	1	0	0%
Bolsa de pastor.	0	0	0	
Ortiga.	0	0	0	
Verónica.	0	0	0	
Lechuguilla	0	0	0	
Espérgula	0	0	0	
TOTAL	81	38	43	54%

ANEXO 11: Porcentaje de control de la dosis 250cc/l del extracto acuoso.

PORCENTAJE DE CONTROL POR ARVENCE DEL T2 250CC/L				
ARVENCE	INICIAL	FINAL	MUERTAS	% CONTROL
Malva blanca.	64	62	2	3%
Aspha quinoa.	1	1	0	0%
Quelite gigante.	0	0	0	
Albahaca silvestre.	8	0	8	100%
Bledo rastrero.	1,3	1	0,7	50%
Alfiler.	5	3	2	40%
Arrocillo	1	2	-1	-200%
Palitaria.	0,3	0	0,3	100%
Chichira negra.	0	0	0	
Oreja de conejo.	0	0	0	
Hierba mora.	1	1,3	-1	-100%
Bolsa de pastor.	0	0	0	
Ortiga.	0	0	0	
Verónica.	0	0	0	
Lechuguilla	0	0	0	
Espérgula	0	0	0	
TOTAL	81	70	11	14%