



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES HERBICIDAS SELECTIVOS
CON TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO
DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) EN PRE-EMERGENCIA
SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2019”**

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

Autora:

Carmen Viviana Taipicaña Comasanta

Tutora:

Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo Mg.

Latacunga – Ecuador

Agosto – 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, CARMEN VIVIANA TAIPICAÑA COMASANTA declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES HERBICIDAS SELECTIVOS CON TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) EN PRE-EMERGENCIA, SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2019”**, siendo la Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo Mg. tutora 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.



Carmen Viviana Taipicaña Comasanta

C.I: 0503995359

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 Taipicaña Comasanta Carmen Viviana, identificada/o con C.C. N° 0503995359 de estado civil soltero y con domicilio en el barrio Laigua de Maldonado, Cantón Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - EL 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 EFECTO DE TRES HERBICIDAS SELECTIVOS CON TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN PRE-EMERGENCIA, SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2019**” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Septiembre 2015 – Agosto 2019

Aprobación HCD.- 4 de abril 2019

Tutor. - Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo Mg.

Tema: “**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES HERBICIDAS SELECTIVOS CON TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN PRE-EMERGENCIA, SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2019**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA 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/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** 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/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** 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.
- f) 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 **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL 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 **LA CESIONARIA** 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/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL 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 29 días del mes de julio del 2019.



.....

Taipicaña Comasanta Carmen Viviana
EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

Latacunga, 25 de Julio 2019

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES HERBICIDAS SELECTIVOS CON TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN PRE-EMERGENCIA, SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2019”, de **Taipicaña Comasanta Carmen Viviana**, 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 predefensa.



Tutora

Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo Mg.

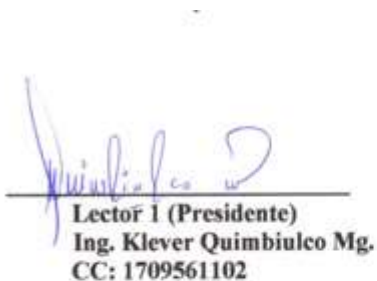
C.C: 180190290-7

Latacunga, 25 de Julio 2019


AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES HERBICIDAS SELECTIVOS CON TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN PRE-EMERGENCIA, SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2019” de **Carmen Viviana Taipicaña Comasanta** 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 a incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.



Lector 1 (Presidente)
Ing. Klever Quimbiulco Mg.
CC: 1709561102



Lector 2
Ing. Marco Rivera
CC: 0502662180



Lector 3
Ing. Guido Yauli Mg.
CC: 0501604409

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a mi Dios, por haberme dado la bendición más grande que es la vida, así como también la sabiduría, el entendimiento y la perseverancia necesaria para superar cada uno de los obstáculos logrando así, el haber terminado mi formación profesional como Ingeniera Agrónoma. Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi, y al Proyecto de Granos andinos, a todas las Autoridades que dirigen esta Institución; así como a todos y cada uno de los Docentes que me impartieron las diferentes asignaturas durante el desarrollo de la carrera.

A mi Tutora, Ing. Guadalupe López, al Ing. Klever Quimbiulco, al Ing. Marco Rivera, y al Ing. Guido Yauli, gracias por guiarme durante todo el proceso de elaboración de este Trabajo de Graduación, por su valioso apoyo y consejos, principalmente por su paciencia para conmigo y agradezco a mis docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación profesional.

A mi Padre, Clímaco Taipicaña que descansa en paz, que ha sido mi guía espiritual, a mi Madre Carmen Comasanta y a mis hermanos Miguel, Marco y Aracelly por todo su amor, cariño, comprensión y dedicación, el haberme formado en los valores éticos y morales, por estar siempre a mi lado apoyándome y guiándome durante todo el camino.

Taipicaña Comasanta Carmen Viviana

DEDICATORIA

A mi Tutora la Ing. Guadalupe López Mg. por sus conocimientos, sus consejos, su sinceridad, profesionalismo, así como por su disposición incondicional de enseñarme y conducirme durante este trayecto como profesional, hasta haber culminado este Trabajo de Graduación.

De forma especial quiero dedicar a mis padres Clímaco Taipicaña y Carmen Comasanta, los cuales son fuente de inspiración y de orgullo. Unas personas dedicadas y las cuales me han motivado siempre a seguir adelante, superando cada obstáculo que pueda presentarse; desarrollando en mí, fuertes valores espirituales, morales y éticos.

A mis hermanos Miguel, Marco y Aracelly por todo su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mis amigos, amigas y todas aquellas personas que de una u otra manera me han apoyado, les agradezco inmensamente el tiempo compartido, la dedicación y conocimiento que me brindaron para la culminación de este Trabajo de Graduación.

Taipicaña Comasanta Carmen Viviana

TITULO: “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES HERBICIDAS SELECTIVOS CON TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN PRE-EMERGENCIA, SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2019”

Autor: Taipicaña Comasanta Carmen Viviana

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, barrio Salache Bajo, en la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el campo Experimental y académico Salache con coordenadas geográficas de 00° 59' 57" latitud sur y 78° 37' 14" longitud Oeste, el objetivo principal fue evaluar el efecto de tres herbicidas selectivos con tres dosis para el control de malezas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en pre-emergencia. Los herbicidas aplicados fueron Linurón, Atrazina y Haloxyfop-methyl a tres dosis de aplicación que fueron: 0,25 cc; 0,5 cc y 1 cc por litro de agua. Los indicadores a evaluar fueron: índice de recubrimiento de maleza, porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas y diámetro de tallo. Se aplicó un modelo experimental de diseño de bloques completamente al azar, aplicando la Prueba de Tukey al 5% para las fuentes de variación que presenten diferencias significativas, el análisis estadístico se realizó utilizando Infostat 2018, se identificaron las especies de maleza antes y después de la siembra, *Urtica dioica*, *Pennisetum clandestinum*, *Taraxacum officinale*, *Chenopodium album*, *Sphaeralcea bonariensis*, *Sonchus oleraceus* y *Galinsoga parviflora*, siendo la especie *Sonchus oleraceus*, la especie más dominante con un porcentaje de 23,1% antes de la siembra y 13,9% después de la siembra, para el porcentaje de germinación se observa que el tratamiento testigo presenta mayores valores tanto a los 7 y 10 días después de la siembra con 63,63% y 66,9% respectivamente, mientras que para herbicidas, Linurón alcanzó un promedio de 57,71% y 60,58% en el porcentaje de germinación superando a los otros herbicidas, en el factor Dosis se evidenció que d3 (0,25 cc/l) presentó promedios altos con 56,07% y 58,64% a los 7 y 10 días respectivamente. Para los otros indicadores evaluados no hubo significancia estadística ya que altura de planta, diámetro de tallo y número de hojas son procesos fisiológicos de las plantas de quinua y no se vieron afectados por la aplicación de los herbicidas, justamente por la posibilidad de que tuvo contacto directo con cierto porcentaje de semilla y el restante germinó e inició su proceso de desarrollo normal. El mejor herbicida para esta investigación fue el Linuron a una dosis baja (0,25 cc/l).

Palabras clave: herbicidas, selectivos, pre-emergencia, *Chenopodium quinoa*.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES SCHOOL

THEME: “EVALUATION OF THE EFFECT OF THREE SELECTIVE HERBICIDES WITH THREE DOSE FOR THE WEEDS CONTROL IN THE QUINUA CROP (*Chenopodium quinoa Willd*) IN PRE-EMERGENCY, SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2019”

Author:

ABSTRACT

The present research project was carried out in Latacunga canton, Eloy Alfaro parish, Salache Bajo neighborhood, at Technical University of Cotopaxi, in the Experimental and academic campus Salache with geographical coordinates of 00° 59 '57' 'south latitude and 78° 37' 14 " West length, the main objective was to evaluate the effect of three selective herbicides with three doses for the control of weeds in the cultivation of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) in pre-emergency. The herbicides linuron, atrazine and Haloxyfop- methyl at three application doses which were: 0.25 cc; 0.5 cc and 1 cc per liter of water. The indicators to be evaluated were: weed cover index, germination percentage, plant height, number of leaves and stem diameter. An experimental model of block design was applied completely randomly, applying the 5% Tukey Test for the sources of variation that present significant differences, the statistical analysis was performed using the Infostat 2018 statistical software, the results of the research were following: weed species were identified before and after planting, *Urtica dioica*, *Pennisetum clandestinum*, *Taraxacum officinale*, *Chenopodium álbium*, *Sphaeralcea bonariensis*, *Sonchus oleraceus* y *Galinsoga parviflora*, siendo la especie *Sonchus oleraceus*, the most dominant species with a percentage of 23.1% before planting and 13.9% after planting, for the germination percentage it is observed that the control treatment shows high values at both 7 and 10 DDS with 63, 63% and 66.9% respectively, while for herbicides, Linuron averaged 57.71% and 60.58% in the percentage of germination winning the other herbicides.

Keywords: selective herbicides, (*Chenopodium quinoa Willd*), pre-emergency

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA..... II

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	III
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	VI
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
DEDICATORIA	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT	XI
ÍNDICE	XI
INDICE TABLAS	XV
INDICE DE FIGURAS	XVI
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
6. OBJETIVOS:	4
6.1 GENERAL	4
6.2 ESPECÍFICOS.....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
8.1. QUINUA.....	6
8.1.1. Descripción Botánica	6
8.1.2. Adaptabilidad	7
8.2. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.....	7
8.2.1. Suelos	7
8.2.2. Distanciamiento.....	7
8.2.3. Condiciones para el desarrollo de la quinua.....	7
8.3. LABORES PRE-CULTURALES.....	7
8.4. Variedades de quinua	9
8.5. Labores culturales.....	9
8.6. PLAGAS	10
8.7. ENFERMEDADES	11

8.8. MALEZAS.....	11
8.8.1. Distribución geográfica	12
8.8.2. Impacto de las malezas en la agricultura.....	12
8.8.3. Pérdidas producidas por malezas	12
8.8.4. Cómo dañan las malezas	12
8.9. CLASIFICACIÓN DE MALEZAS.....	12
8.10. CARACTERÍSTICAS ECO FISIOLÓGICAS QUE EXHIBEN LAS PLANTAS DENOMINADAS MALEZAS	13
8.10.1. Estrategias para el control de malezas.....	13
8.11. PRINCIPALES MALEZAS DE LA QUINUA	14
8.12. HERBICIDAS	14
8.12.1. Manejo en Malezas.....	15
8.12.2. Clasificación de los herbicidas	15
8.12.3. Toxicidad de los herbicidas.....	16
8.13. HERBICIDAS SELECTIVOS PARA SER APLICADOS EN EL CULTIVO DE QUINUA.....	17
8.13.1. Linurex 50 wp	17
8.13.2. Atranex® 90 wg	18
8.13.3. Verdict™ R	19
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.	19
9.1. HIPÓTESIS NULA	19
9.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA.....	20
9.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	20
9.4. INDICADORES A EVALUAR.....	20
9.4.1. Índice de Recubrimiento De Maleza.	20
9.4.2. Porcentaje de plantas germinadas.....	21
9.4.3. Altura de plantas.....	21
9.4.4. Toma de datos Número de hojas.	21
9.4.5. Toma de datos diámetro de la planta.....	21
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:.....	22
10.1. MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN.....	22
10.1.1. De Campo.....	22
10.1.2. Bibliográfica Documental	22
10.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	22

10.2.1. Experimental	22
10.2.2. Cuantitativa	23
10.3. UBICACIÓN DEL ENSAYO	23
10.4. FACTORES EN ESTUDIO	24
10.5. TRATAMIENTOS	24
10.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	25
10.7. UNIDAD EXPERIMENTAL	25
10.8. MANEJO ESPECÍFICO DEL ENSAYO	26
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	27
11.1. ÍNDICE DE RECUBRIMIENTO DE MALEZA.....	27
11.2. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN.....	30
11.3. ALTURA DE PLANTA	35
11.4. NÚMERO DE HOJAS	36
11.5. DIÁMETRO DE TALLO	37
12. IMPACTOS.....	38
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
13.1. CONCLUSIONES	39
13.2. RECOMENDACIONES	39
14. BIBLIOGRAFÍA	40
15.	
ANEXOS.....	iER
ROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	44

INDICE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la quinua.....	6
Tabla 2. Condiciones para el desarrollo de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd)	8
Tabla 3. Variedades de quinua en el Ecuador	9
Tabla 4. Plagas de la quinua	10
Tabla 5. Enfermedades de la quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd)	11
Tabla 6. Principales malezas de la quinua.....	14
Tabla 7. Operacionalización de las Variables	20
Tabla 8. Ubicación del ensayo.....	23
Tabla 9. Tratamientos en estudio.....	24
Tabla 10. Esquema del Análisis de Varianza	25
Tabla 11. Datos de la unidad experimental	25
Tabla 12. Número de malezas presentes en un metro cuadrado en el cultivo de quinua	27
Tabla 13. Caracterización de las malezas presentes en el cultivo de quinua.....	29
Tabla 14. ADEVA para la variable porcentaje de germinación a los 7 y 10 días después de la siembra	30
Tabla 15. Prueba de Tukey 5% para Tratamientos en la variable porcentaje de germinación	30
Tabla 16. Prueba de Tukey 5% para Herbicidas en la variable porcentaje de germinación.....	31
Tabla 17. Prueba de Tukey 5% para Dosis en la variable porcentaje de germinación.....	33
Tabla 18. Prueba de Tukey 5% para Herbicidas x Dosis en la variable porcentaje de germinación	33
Tabla 19. . ADEVA para la variable altura de planta a los 10 y 20 días después de la germinación	35
Tabla 20. ADEVA para la variable número de hojas a los 10 y 20 días después de la germinación	36
Tabla 21. ADEVA para la variable diámetro de tallo a los 10 y 20 días después de la germinación.....	37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del ensayo	23
Figura 2. Porcentajes para malezas presentes en un metro cuadrado en el cultivo de quinua .	28
Figura 3. Promedios para Tratamientos en la variable porcentaje de germinación.....	31
Figura 4. Promedios para Herbicidas en la variable porcentaje de germinación	32
Figura 5. Promedios para Dosis en la variable porcentaje de germinación.....	33
Figura 6. Promedios para Herbicidas x Dosis en la variable porcentaje de germinación	34
Figura 7. Promedios para tratamientos en la variable altura de planta a los 10 y 20 días	35
Figura 8. Promedios para tratamientos en la variable número de hojas a los 10 y 20 días	36
Figura 9. Promedios para tratamientos en la variable diámetro de tallo a los 10 y 20 días	37

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Evaluación del efecto de tres herbicidas selectivos con tres dosis para el control de malezas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en pre-emergencia, Salache, Latacunga, Cotopaxi 2019.

Fecha de inicio:

Octubre 2018

Fecha de finalización:

Agosto 2019

Lugar de ejecución:

Universidad Técnica de Cotopaxi (CEASA)

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Fortalecimiento de los sistemas de producción de las comunidades de la provincia de Cotopaxi a través de la generación de tecnologías para la producción de granos andinos.

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Carmen Viviana Taipicaña Comasanta

Tutor: Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo Mg.

Lector 1: Ing. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez Mg.

Lector 2: Ing. Marco Antonio Rivera Moreno.

Lector 3: Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza MSc.

Coordinador del Proyecto

Nombre: Carmen Viviana Taipicaña Comasanta

Teléfonos: 0998534189

Correo electrónico: carmen.taipicana9@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura

Línea de investigación:

Línea 2: Desarrollo y seguridad alimentaria

Sub líneas de investigación de la Carrera:

a.- Producción agrícola sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación sobre la evaluación del efecto de tres herbicidas selectivos con tres dosis para el control de malezas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en pre-emergencia, como una alternativa viable que permita mantener limpio de arvenses y evitar la competencia por nutrientes, se aplicaron diferentes dosis de herbicidas que permitieron evaluar el proceso germinativo de la planta de quinua, además se midieron variables que facilitaron los procesos metodológicos e investigativos del proyecto. La propuesta de investigación se basó en una evaluación del control de malezas para evitar la competencia con el cultivo por la asimilación de nutrientes y caracterizar los arvenses más comunes que están presentes en el cultivo de la quinua. Para el análisis estadístico se realizó un diseño de bloques completos al azar y los factores con significancia se analizaron con la prueba de Tukey al 5%.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La quinua en el Ecuador, es un alimento cultivado desde las poblaciones aborígenes antes de la llegada de los españoles. En 1548 se encontraron evidencias del cultivo y del valor que tenía en la alimentación de la población; los Cañaris cultivaban la quinua antes de la llegada de los españoles y a fines del siglo XVI seguía siendo uno de los alimentos preferidos (Peralta E. , 2009).

En Ecuador, la quinua se puede producir en las 10 provincias de la Sierra, el cultivo de la quinua en Ecuador ha sido considerado secundario, no solo por su escasa superficie cultivada, sino por su bajo consumo per cápita (menos de 1 kg/persona/ año) y bajo interés aparente de la población para incrementar su producción y consumo. Sin embargo, varias instituciones, investigadores y empresarios nacionales, apoyados por organismos internacionales y últimamente por el Gobierno Nacional, han realizado importantes actividades de rescate y promoción de los cultivos nativos no tradicionales, entre ellos la quinua. Fruto de estas acciones se ha logrado el rescate y conservación de germoplasma, la producción de semilla de buena calidad, la generación de recomendaciones tecnológicas para su cultivo y su industrialización, así como la promoción del uso y consumo nacional e internacional (Campos & Lazo, 2018)

Generalmente la quinua está formando parte de un sistema asociado o múltiple de cultivos; en muy pocas ocasiones se encuentra como monocultivo, las asociaciones más frecuentes son con maíz (58.7%), con papa, oca, melloco, en menor porcentaje, los sistemas múltiples en los que se encuentran más de dos cultivos representan el 21%, mientras que los monocultivos apenas el 10%, este último es muy frecuente en el Cantón Otavalo. Con respecto a rotaciones muy

pocos lo practican, pero el 70.6% no la efectúan. La preparación del terreno generalmente consta de arada, cruza/rastra y surcada, utilizando tractor o yunta (Peralta E. , 2009)

En el mercado interno el destino de la producción de la quinua en su mayoría es para el consumo de las familias que la producen; sin embargo, los excedentes se venden al mercado y su destino final depende del precio. Existen familias en las que el 100% de lo que se produce es para el autoconsumo, otras venden entre el 10 y 50% a los mercados locales (Vallejo, 2013).

Debido a que el 34% del cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) puede ser afectado por las malezas hay que buscar alternativas para minimizar la presencia. Por esta razón el presente proyecto tiene como finalidad evaluar el efecto de tres herbicidas selectivos con tres dosis para el control de malezas en el cultivo de quinua en pre-emergencia para dar a conocer el herbicida con mayor control de malezas; por lo tanto, la presente investigación servirá para la aplicación productiva en la agricultura.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos

Productores de quinua del sector de Salache, estudiantes de la carrera de Ingeniería agronómica y el Proyecto de Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi se verán beneficiados.

Beneficiarios indirectos

Productores de quinua a nivel nacional.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La quinua como cualquier otra planta es sensible a la competencia por malezas, conocidas también como plantas arvenses, sobre todo en los primeros estadios; Mujica et al. (2001), recomienda efectuar deshierbas tempranas para evitar, competencia por agua, nutrientes, luz y espacio, así como presencia de plagas y enfermedades ya que actúan como agentes hospederos, lo cual repercutirá en el futuro potencial productivo y calidad de la semilla de quinua. La distribución de los daños potenciales de los cultivos comprende el 34% a la presencia de malezas, 19% plagas, 13% enfermedades causadas por hongos y 3% a las causadas por virus, indica que la ausencia de control de malezas puede provocar pérdidas significativas en el rendimiento o Labrada (2004 en la calidad del producto cosechado originando una pérdida del producto final obtenido en la recolección. Los rendimientos de quinua se ven seriamente disminuidos cuando compiten con malezas logrando un rendimiento mínimo en comparación con un testigo sin malezas.

6. OBJETIVOS:

6.1 General

- Evaluar el efecto de tres herbicidas selectivos con tres dosis para el control de malezas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en pre-emergencia, Salache, Latacunga, Cotopaxi.

6.2 Específicos

- Caracterizar las malezas que se encuentran asociadas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*).
- Determinar el herbicida con mayor control de malezas en el cultivo de quinua.
- Determinar que dosis de herbicidas es la apropiada para el cultivo de quinua.

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

Objetivos planteados	Actividades	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Caracterizar las malezas que se encuentran asociadas en el cultivo de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd).	1.1 Reconocimiento del terreno	Conocer el lugar donde se va a implementar el diseño	Fotografías
	1.2 Realizar un inventario de malezas antes de la siembra	Determinar el número de malezas por m ² .	Descripción de características de las malezas
Determinar el herbicida con mayor control de malezas en el cultivo de quinua	2.1. Preparación del terreno (Labores preculturales y culturales)	Obtener un cultivo libre de malezas.	Libro de campo Ficha de datos Fotografías
	2.2. Implementación del diseño experimental (D.B.C.A).	Evaluar la disminución de malezas en el cultivo de quinua.	
	2.3. Siembra.		
Determinar que dosis de herbicidas es la apropiada para el cultivo de quinua	3.1. Cálculo de las dosis necesarias para cada tratamiento.	Establecer el mejor tratamiento en estudio. Registro de datos de los indicadores	Libro de campo Ficha de datos Fotografías
	3.2. Aplicación del herbicida		
	3.3. Toma de datos		

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Quinua

Por alrededor de 7000 años la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) ha sido cultivada en la región andina, donde ha sido apreciada por su valor nutritivo y durabilidad frente a condiciones ambientales difíciles, en el Ecuador su cultivo ha sido considerado secundario, no solamente por la escasa superficie cultivada sino también por su bajo consumo (Peralta & Mazón, 2015)

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la quinua

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Subdivisión:	Angiospermae
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Centropermales
Familia:	<i>Chenopodiaceae</i>
Género:	<i>Chenopodium</i>
Especie:	<i>Ch. quinoa</i> Willd

Fuente: Tapia y otros (1979)

8.1.1. Descripción Botánica

La quinua es una planta anual, dicotiledónea, usualmente herbácea, que alcanza una altura de 2 a 3 m. las plantas pueden presentar diversos colores que van desde verde, morado a rojo y colores intermedios entre estos. El tallo principal puede ser ramificado o no; dependiendo del ecotipo, raza, densidad de siembra y de las condiciones del medio en que se cultiven, es de sección circular en la zona cercana a la raíz, transformándose en angular a la altura de las ramas y las hojas (Mina, 2014)

La inflorescencia es racimosa y se denomina panoja por tener un eje principal más desarrollado, del cual se originan los ejes secundarios y en algunos casos terciarios. Fue Cárdenas 1944, quien agrupó por primera vez a la quinua por su forma de panoja, en amarantiforme, glomerulada e intermedia, y designó el nombre amarantiforme por el parecido que tiene con la inflorescencia del género *Amaranthus* (FAO, <http://www.fao.org/>, 2011)

Las flores son muy pequeñas y densas, lo cual hacen difícil la emasculación, se ubican en grupos formando glomérulos sésiles, de la misma coloración que los sépalos y, pueden ser hermafroditas, pistiladas o androestériles (FAO, <http://www.fao.org/>, 2011).

8.1.2. Adaptabilidad

Por lo general sus zonas de cultivo es en la Sierra ecuatoriana, a una altitud a partir de los 2400 a 3400 msnm, la variedad INIAP Tunkahuan requiere una altitud de 3000 a 3800 msnm, la variedad INIAP Pata de Venado, requiere una precipitación de 500 a 800 mm en el ciclo y una temperatura de 7 a 17°C. Prefiere el suelo franco, franco – arenoso, negro andino con buen drenaje y un pH que oscile de 5,5 a 8,0 (Peralta & Mazón, 2015)

8.2. Requerimientos edafoclimáticos

8.2.1. Suelos

El cultivo prefiere los de textura franca y alto contenido de materia orgánica, buen drenaje, pH neutro y profundidad de 60 a 90 cm. (Chuquimarca, 2019)

8.2.2. Distanciamiento

Dependerá de la semilla producida, Peralta (2009) indica que se recomienda 60 cm para Tunkahuan y 40 cm para Pata de Venado, las mismas que son frecuentes en los cultivares ecuatorianos.

8.2.3. Condiciones para el desarrollo de la quinua

Según Peralta (2009), indica que la quinua ecuatoriana se desarrolla en condiciones edafoclimáticas descritas en la tabla 2.

8.3. Labores pre-culturales

Para Peralta (2009) las labores realizadas dentro del cultivo son las siguientes:

- a. Preparación del terreno:** Considerando que no todos los suelos son aptos para el cultivo de quinua, pero debe de posibilitársele un buen drenaje (Peralta E. , 2009).

Tabla 2. Condiciones para el desarrollo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd)

Carácter	Condición
Zona de cultivo	Sierra ecuatoriana
Altitud	2000 a 3400 m (INIAP Tunkahuan)
	3000 a 3800 m (INIAP Pata de Venado)
Clima	Precipitación : 500 a 800 mm en el ciclo
	Temperatura : 7 a 17°C
Suelo	Clase de suelo : Franco, Franco arenoso, negro andino, con buen drenaje. pH : 5,5 a 8.

Fuente: (Peralta, 2009)

- b. Limpieza del terreno:** Es recomendable realizar la limpieza, especialmente después de la finalización de un cultivo anterior y eliminación de malezas y sus restos (Peralta E. , 2009).
- c. Arada:** Hacerlo a una profundidad de 20 a 25 cm (Peralta E. , 2009).
- d. Rastrado:** Se lo realiza con la finalidad de controlar la invasión de malezas, es recomendable realizarlo días después de la arada, también es importante que se rastre de forma cruzada para obtener nivelación y mullido, que colabora en la germinación uniforme del cultivo (Peralta E. , 2009).
- e. Desterronado:** Si en el suelo trabajado aún quedan terrones, es mejor desmenuzarlos o sacarlos del área de cultivo (Peralta E. , 2009).
- f. Surcado:** Es recomendable manejar distancias de entre 35 y 40 cm, esto se lo hace con la finalidad de tener mejor control sobre el cultivo, especialmente de malezas (Peralta E. , 2009).
- g. Siembra:** Depositar en el surco las semillas a manera de chorro continuo, cubriéndose para dejar a la semilla a una profundidad de 2 a 5 cm aproximadamente, a pesar de que el cultivo se aplica también siembra al voleo puede presentarse algunas dificultades con respecto a las malezas. Las cantidades a sembrarse en la región sierra es de 4 a 6 kg/ha y para la costa de 6 kg/ha (Peralta E. , 2009).

8.4. Variedades de quinua

Se conocen más de 120 variedades comerciales en uso. Se considera algunos ecotipos de quinua, los mismos que se han estudiado y son los más comunes (Cañar, 2017).

Tabla 3. Variedades de quinua en el Ecuador

QUINUA ECUADOR							
	Variedad	Altura de planta	Días floración	Días cosecha	Contenido de saponina	Rendimiento kg/ha (promedio)	Altitud óptima m
INIAP	150	109	180	Blanco	Bajo	2000	2600-
Tunkahuan					-0,06%		3200
INIAP	75	73	150	Blanco crema	Bajo	1400	3000-
Pata de venado					-0,05%		3600

Fuente: (Peralta, 2009)

8.5. Labores culturales

- a. **Deshierba:** Se la realiza con el propósito de evitar la competencia por espacio, nutrientes, agua y luz entre el cultivo-maleza, habitualmente se la realiza a los 40 y 50 días después de la siembra (Mujica, Canahua, & Saravia, 2001).
- b. **Aporque:** Se debe aplicar al inicio del panojamiento; después del deshierbo y fertilización, ayuda a que se tumbe la planta y controlar las malezas (Mujica, Canahua, & Saravia, 2001).
- c. **Cosecha:** Al alcanzar la madurez fisiológica, notándose ante el endurecimiento de la semilla y senescencia de hojas bajas, se recomienda cosechar en días secos ya que ante la presencia de humedad se corre el riesgo de presentarse fermentaciones o el enmohecimiento en las parvas, la cosecha cumple con un esquema de: corte, formación de parvas, secado de panojas, golpe, zarandeo, limpieza (venteador) secado de grano y almacenamiento (León, 2003)

- d. Almacenamiento:** En lugares secos con buena ventilación, los granos se almacenan con una humedad de 10% aproximadamente; para evitar el ataque de roedores y polilla se recomienda almacenar en envases de polietileno (León, 2003).

8.6. Plagas

El cultivo de quinua se ve principalmente afectado por plagas de tipo trozador (*Agrotys sp.*) que se puede controlar químicamente con Deltametrina en dosis de 400 cc/ha (Peralta E. , 2009).

Las plagas atacan durante el ciclo de cultivo favorecido con las condiciones de temperatura y humedad y los mismos controladores biológicos (Barreto, 2013)

Tabla 4. Plagas de la quinua

Nombre científico	Orden
<i>Epicauta spp.</i>	Coleóptera
<i>Frankilniella tuberosi Moulton</i>	Thysanóptera
<i>Myzuspersicae (Sulzer)</i>	Homóptera
<i>Macrosiphumeuphorbiae (Thomas)</i>	Homóptera
<i>Liriomyzahuidobrensis Blanch.</i>	Díptera
<i>Agrotis sp.</i>	Lepidóptera
<i>Feltia sp.</i>	Lepidóptera

Fuente: (Santivañez, y otros, 2016)

8.7. Enfermedades

La quínoa está expuesta al ataque de un amplio rango de microorganismos tales como bacterias, hongos, nemátodos y virus, con una intensidad de daño variable, dependiendo de las condiciones ambientales (Zurita & Quiroz, 2019).

Tabla 5. Enfermedades de la quínoa (*Chenopodium quinoa* Willd)

Enfermedad	Microorganismo	Síntomas	Control
Mildiu	<i>Peronospora farinosa</i>	Manchas en hojas y tallos, primero verde claro, después amarillas.	Variedades resistentes Fungicidas cúpricos
Mancha foliar	<i>Ascochyta hyalospora</i>	Manchas necróticas en hojas	Semillas desinfectadas
Podredumbre marrón del tallo	<i>Phoma exiguavar Foceata</i>	Lesiones color marrón en tallo y panojas Lesión ojival	Drenaje, cambio de rotación.
Mancha bacteriana	<i>Pseudomonas sp.</i>	Manchas irregulares humedecidas en tallos y hojas al inicio. Luego marrón oscuro con lesiones profundas.	Control de semilla

Fuente: (Gandarillas, Saravia, Quispe, & Ortiz, 2014)

8.8. Malezas

Las malezas son un factor limitante muy importante en el cultivo de la quínoa debido a que pueden originar pérdidas significativas de rendimiento porque compiten por factores esenciales para el crecimiento y desarrollo del cultivo como es el agua, los nutrientes y la luz. Las malezas, adicionalmente, pueden ser fuente de enfermedades y plagas, y dificultar la cosecha; y las semillas de algunos parientes silvestres pueden reducir la calidad y el precio de la cosecha de granos o semillas (Toro & Briones, 2005)

8.8.1. Distribución geográfica

Muchas de ellas se han dispersado en diferentes áreas geográficas, sea cual sea su origen componen el agro ecosistema; las mencionadas pueden ser del mismo lugar del cultivo, justamente es en donde se vuelven plantas no deseadas, que en estado silvestre o natural no se las denomina malezas (Santillán, 2017).

8.8.2. Impacto de las malezas en la agricultura

Dentro de la agricultura indica una mayor selección de plantas, de las cuales se desea obtener el producto y las otras de las cuales se considera innecesaria su presencia, son las que llamamos malezas; desde tiempos remotos y hasta épocas recientes el hombre ha desarrollado diferentes tácticas de control, llegando a obtener cultivos con bajos niveles de infestación (Santillán, 2017).

8.8.3. Pérdidas producidas por 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 (FAO, 2008).

8.8.4. Cómo dañan las malezas

Las pérdidas de rendimiento y calidad producidas por malezas en los cultivos, se deben a que éstas tienen generalmente los mismos requerimientos que el cultivo, establecen entre ambos una competencia por los elementos del medio que son vitales para su sobrevivencia. Los principales factores ambientales en la competencia entre el cultivo y las malezas son, el agua, la luz y los nutrientes (Leguizamón, 2013).

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 (Santillán, 2017).

Así, si hay una abundancia de nutrientes y agua, la luz puede ser el factor crítico; o puede existir suficiente luz y agua-, pero una deficiencia de nutrientes, en cuyo caso, este último llegará a ser el factor crítico en la competencia, o la competencia puede ser por agua solamente, cuando las disponibilidades de nutrientes y luz sean amplias y suficientes (Leguizamón, 2013).

8.9. Clasificación de malezas

Santillán (2017) las clasifica según el tiempo del ciclo reproductivo:

- a. **Maleza anual:** Refiere a la maleza que cumple con su ciclo reproductivo, de germinación a producción de semilla en un año o poco menos.
- b. **Maleza perenne:** Representa a la maleza capaz de completar su ciclo reproductivo en más de un año.

8.10. Características eco fisiológicas que exhiben las plantas denominadas malezas

- a. **Fase regenerativa:** Importante para la maleza dentro de un ambiente agrícola, por los eventos ocurridos, tales como: dispersión de semillas, dormancia, germinación y establecimiento de la maleza (Rodríguez, 2014).
 - **Dispersión de semillas:** La supervivencia continúa, depende del establecimiento en nuevas áreas que puedan ser ocupadas. La forma más dispersante es mediante la ayuda de los agentes como el viento, agua, animales y el mismo hombre (Rodríguez, 2014).
 - **Dormancia y germinación de semillas:** Las malezas poseen prolongada viabilidad y pronunciada dormición, condescendiéndole la persistencia por largos periodos, si la semilla duerme o germina depende de las condiciones ambientales favorables para el crecimiento (Rodríguez, 2014).
 - **Germinación y establecimiento de plántulas:** Al terminar la dormancia, continúa la germinación finalizando en el establecimiento de la planta, la planta califica un lugar para desarrollarse el mismo que debe proveer nutrientes suficientes y en ausencia de depredadores. La maleza continuara con la intensión de perdurar a través de la multiplicación vegetativa como rizomas, estolones y tubérculos (Rodríguez, 2014).
- b. **Fase Establecida:** Se relaciona directamente con la captura de nutrientes, crecimiento y reproducción, si consiguen desarrollarse en con éxito, tendrá las condiciones para producir abundante cantidad de semilla y asegurar su perdurabilidad (Rodríguez, 2014).
- c. **Plasticidad:** Las malezas se adaptan fácilmente en los medios que invaden, se vuelven tolerantes a las variables medioambientales, siendo así que Beker consideró a las malezas como un genotipo multipropósitos, puesto que el suelo y recursos no son limitantes para su desarrollo (Rodríguez, 2014).

8.10.1. Estrategias para el control de malezas

Es parte con la idea fundamental de suprimir las plantas indeseables, en un momento justo sin que atente a la rentabilidad económica (Barberi, 2014).

a. Control cultural

- Modificación de densidad de siembra del cultivo.
- Utilización de semilla certificada en la siembra (Barberi, 2014).

b. Control mecánico

- Remoción de suelo con azadón.
- Implementos mecánicos como arados y rastras (Barberi, 2014).

c. Control biológico

- Manipula hongos, bacterias y virus que son específicos para cada especie de maleza (Barberi, 2014).

d. Control químico

- Parte de la Revolución verde (1940).
- Principal forma de control en la actualidad (Barberi, 2014).

8.11. Principales malezas de la quinua**Tabla 6. Principales malezas de la quinua**

No.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Bidens pilosa</i>	Amor seco
2	<i>Medicagohispida</i>	Trébol carretilla
3	<i>Poa annua</i>	Pasto o ccacho
4	<i>Bromus uniloides</i>	Cebadilla
5	<i>Erodium cicutarium</i>	Auja auja
6	<i>Trifolium amabile</i>	Layo
7	<i>Tagetes mandonii</i>	Chicchipa
8	<i>Brassica campestris</i>	Nabo silvestre

Fuente: (León, 2003)

8.12. Herbicidas

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 (Collavo, 2008).

8.12.1. Manejo en Malezas

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).

8.12.2. Clasificación de los herbicidas

Los herbicidas pueden clasificarse por método de aplicación:

- **Pre-emergencia:** Generalmente se aplican después de la siembra, pero antes de la emergencia de la salida y el cultivo, requiere de riego para situarse 5 cm de profundidad del suelo ayudando al cultivo ante la competencia posicional o fisiológica, precoz por malezas, las dosis utilizadas se ajustan según el tipo de suelo y materia orgánica (Diez de Ulzurrun, 2013).
- **Emergentes:** Como la palabra lo indica, se aplican cuando las malezas emergen.
- **Post emergentes:** Se aplican durante el desarrollo del cultivo y maleza, la actividad depende de factores como su grupo químico, humedad relativa, temperatura, condiciones climáticas (viento) y presencia de malezas (especies) (Diez de Ulzurrun, 2013).

Pueden clasificarse según su residualidad.

- **Residuales:** Se aplica en el suelo y ejerce su efecto sobre la germinación y la emergencia de las plántulas, es decir su efecto continúa por un cierto tiempo (Diez de Ulzurrun, 2013).
- **No residuales:** Se aplica a las plantas destinadas a eliminarse, solo actúa sobre las plantas expuestas, es por ello que su efecto no persiste (Diez de Ulzurrun, 2013).

Pueden clasificarse según el tipo de acción

- **Sistémicos:** Ejecutan su efecto lejos del punto de contacto, se traslocan dentro de la planta (Diez de Ulzurrun, 2013).
- **De contacto:** Trabaja en el sitio de contacto, no se trasloca (Diez de Ulzurrun, 2013).

Pueden clasificarse por su función (comportamiento en la planta)

- **Selectivos:** Se destina a grupos de plantas (hoja ancha o cereales)
- **No selectivos:** Se destina para todo tipo de plantas (Diez de Ulzurrun, 2013).

Pueden clasificarse según su familia química:

- **Compuestos orgánicos:** La mayoría refiere a compuestos sintéticos, como: fenoxiacéticos, bupiridílicos, triazínicos, carbamícos y derivados de la urea (Diez de Ulzurrun, 2013).
- **Compuestos inorgánicos:** Generalmente se trata de sales de metales que actúan como herbicidas no selectivos, los integrantes de esta agrupación son: trióxidos de arsénico, arsenito de sodio, tetraborato de sodio (bórax), clorato de sodio y nitrato de cobre (Diez de Ulzurrun, 2013).

Según Anzalone (2007) pueden clasificarse según el mecanismo de acción:

- **Reguladores del crecimiento:** Auxínicos u hormonales, controlan hoja ancha en cultivo de gramíneas.
- **Inhibidores de la biosíntesis:** Inhibidores de EPSPs, ALS, GS, Utilizados en barbechos y cultivos de granos con acción sistémica.
- **Inhibidores de la biosíntesis de lípidos:** Inhibe la síntesis de Ac. Grasos, actúan como graminicidas selectivos en trigo, cebada y cultivos de hoja ancha.
- **Inhibidores de crecimiento de la plántula:** Inhibidores de yemas en donde se mencionan las amidas y los tiocarbamatos.
- **Inhibidores de la fotosíntesis:** Controla la mayoría de malezas de hoja ancha, aquí se mencionan a las triazinas, ureas sustituidas, uracilos, benzotiadiazoles, nitrilos y piridazinas.

8.12.3. Toxicidad de los herbicidas

Los herbicidas son propensos a la descomposición en microorganismos, plantas y animales y no son un problema siempre y cuando se utilice de acuerdo a las instrucciones de las etiquetas, es necesario mencionar que si una parte del herbicida puede estar en el producto cosechado y puede ser consumido directamente o a través de un producto procedente de animales, no hay efecto negativo. (Ormeño, 2015).

- **Modo de mecanismo del herbicida:** El sitio bioquímico dentro de la planta con el cual interactúa directamente el herbicida. Algunas veces se usa sitio de acción en vez de mecanismo de acción (Anzalone, 2007).
- **Modo de acción del herbicida:** los procesos de la planta afectados por el herbicida o la secuencia completa de sucesos que resulta en la muerte de las plantas susceptibles. Incluye la absorción, el desplazamiento, el metabolismo y la interacción en el mecanismo de acción (Anzalone, 2007).

8.13. Herbicidas selectivos para ser aplicados en el cultivo de quinua

8.13.1. Linurex 50 wp

Herbicida de translocación acropetal, que es absorbido por las raíces, las semillas en germinación y las hojas de las malezas. Controla malezas de hoja ancha y gramíneas anuales. No se acumula en el suelo aun cuando sea empleado repetidamente (Edifarm, 2016).

Registro N° 11- H6

Titular: ADAMA ANDINA B.V

Tipo de producto: Herbicida selectivo de uso agrícola

Formulación: Polvo mojable (PM)

Ingrediente activo: Linuron

Concentración: 500 gramos por kilogramo

Categoría Toxicológica: IV

Cultivo: cebolla, maíz, soya, fréjol, zanahoria, maní, papas

Target: Malezas en pre y post emergencia

Presentación: Bolsa por 500 gramos

Grupo químico: ureas

Modo de acción: Herbicida selectivo sistémico, absorbido principalmente por la raíz y parte por el follaje, con translocación acropetal.

Mecanismos de acción: Aplicado en preemergencia es tomado por la radícula de las malezas y traslocado por el xilema dentro de la planta, afecta la fotosíntesis, inhibiendo el paso de electrones a nivel del fotosistema II.

Riesgo de resistencia: De acuerdo con los informes de la HRAC (Herbicide resistance Action Committee), los herbicidas deben ser evaluados al uso zonal. El Linurex es calificado con un riesgo "Bajo" debido a su aplicación en pre emergencia; sumado a que solamente es empleado una vez en cada ciclo de cultivo.

Generalidades:

Linurex 50 WP es un herbicida de translocación acropetal, que es absorbido por las raíces, las semillas en germinación y las hojas de las malezas. Controla malezas de hoja ancha y gramíneas anuales. No se acumula en el suelo aun cuando sea empleado repetidamente. En condiciones normales, el producto se descompone durante el periodo vegetativo del cultivo, lo cual permite sembrar en rotación plantas susceptibles. Es selectivo a los cultivos de zanahoria, cebolla, ajo, papa, apio, soya (Edifarm, 2016).

Sistema de preparación y aplicación:

Agite fuertemente el producto antes de preparación. Vierta en el tanque de preparación la dosis a utilizar Linurex 50 WP, en la mitad del volumen de agua, agite bien y complete el volumen de agua requerido. Mantenga en agitación constante. No guardar la mezcla, aplique el mismo día de su preparación (Edifarm, 2016).

8.13.2. Atranex® 90 wg

Ingrediente Activo: Atrazina

Nombre Químico: 6-cloro-*N*²-etil-*N*⁴-isopropil-1, 3, 5-triazina-2, 4- diamina

Grupo Químico: 1, 3, 5- triazinas

Concentración y Formulación: 900 g/kg

Modo de acción: Sistémico

Fabricante/Formulador: Agan Chemical Manufacturers Ltd., Israel

Toxicidad: Grupo IV. Productos que normalmente no ofrecen peligro LD50 producto comercial: dermal > 5000 mg/ kg (ratas), oral > 5000 mg7 kg (ratas)

Antídoto: No tiene antídoto específico. Tratamiento base.

Generalidades

Atranex® 90 WG, es un herbicida suelo activo de pre-siembra y post-emergencia selectivo en el cultivo de maíz, sorgo, pino y eucaliptus, en el control de malezas anuales de hoja ancha y gramíneas (Edifarm, 2016).

Atranex® 90 WG, es un herbicida suelo activo de pre-siembra y post-emergencia, selectivo en cultivos de maíz, sorgo y en plantaciones de pino y eucalipto, para el control de malezas anuales de hoja ancha y gramíneas (Edifarm, 2016).

Atranex® 90 WG no es compatible con agroquímicos de marcada reacción alcalina. En caso de dudas de compatibilidad con otros productos, se recomienda probar previamente la mezcla. No presenta fitotoxicidad en los cultivos recomendados en esta etiqueta. Se consideran sensibles a la atrazina los cultivos de cereales, espárragos, soja, remolacha, poroto, tabaco y tomates. Deben transcurrir al menos 10 meses entre la aplicación y el establecimiento de un cultivo sensible y 6 meses en otros casos. Debe evitarse dosis excesivas o repeticiones en el sector aplicado, ya que de otro modo es posible que se produzcan daños en los cultivos de rotación diferentes a maíz o sorgo (Edifarm, 2016).

No aplicar con viento, y no trabajar en la niebla del líquido asperjado. No comer, beber o fumar durante la manipulación y aplicación (Edifarm, 2016).

Después de la aplicación lavar con abundante agua fría y jabón las partes del cuerpo que puedan haber entrado en contacto con el producto (Edifarm, 2016).

8.13.3. Verdict™ R

Concentrado Emulsionable

Herbicida

(Haloxfop-methyl)

Composición o concentración

Haloxfop-methyl (R) ácido:40 g/l

Ingredientes aditivos: c.s.p. 1 litro

Descripción

Verdict™ Gold es un Herbicida sistémico selectivo absorbido por la raíz y el follaje, se hidroliza y transloca a tejidos meristemáticos e inhibe su crecimiento. En menos de dos horas el producto está en el interior de las plantas. Inhibe la síntesis de ácidos grasos, por inhibición de la acetyl CoA carboxilasa (ACCase) (Edifarm, 2016).

Forma y época de aplicación

Para preparar la mezcla, verter agua en el tanque de pulverización hasta la mitad de su capacidad, agregar luego la dosis de Verdict™ Gold. Añadir el resto de agua hasta completar el volumen y aplicar. La aplicación se debe realizar en post-emergencia. Para que el producto actúe mejor, las gramíneas deben estar en activo crecimiento y bajo condiciones de humedad adecuada. Con gramíneas florecidas es preferible cortarlas y aplicar al rebrote con abundante follaje. El control de las malezas se debe realizar cuando las mismas estén en pleno crecimiento activo y que se presenten buenas condiciones de humedad en el suelo (Edifarm, 2016).

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

9.1.Hipótesis Nula

Ho: Los herbicidas selectivos con sus diferentes dosis no controlarán la presencia de malezas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en pre-emergencia.

9.2. Hipótesis Alternativa

Ha: Los herbicidas selectivos con sus diferentes dosis controlarán la presencia de malezas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en pre-emergencia

9.3. Operacionalización de las variables

Tabla 7. Operacionalización de las Variables

Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Índice
Evaluación del efecto de tres herbicidas selectivos con tres dosis	el control de malezas en el cultivo de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> W.) en pre-emergencia	Índice de recubrimiento de malezas	#
		Porcentaje de plantas germinadas.	%
		Altura de planta.	cm
		Número de hojas.	#
		Diámetro del tallo.	cm

Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

9.4. Indicadores a evaluar

9.4.1. Índice de Recubrimiento De Maleza.

Este indicador se evaluó antes y después de la siembra, estableciendo un cuadrante de 1m² se seleccionó en la parcela y se contabilizó las arvenses presentes.

9.4.2. Porcentaje de plantas germinadas

Se procedió a la contabilización del número de plantas germinadas por hilera, a los 7 y 10 días después de la siembra. De acuerdo al número de semillas sembradas y germinadas, con una regla de tres se determinó el porcentaje de plántulas germinadas.

9.4.3. Altura de plantas

Para este parámetro se escogió 15 plantas de la parcela neta, las mismas que fueron correctamente identificadas para la respectiva toma de dato.

Este indicador se registró a los 10 y 20 días luego de la germinación, la toma de datos se realizó desde los 2 cm de la base del tallo hasta la yema terminal con una cinta métrica.

9.4.4. Toma de datos Número de hojas.

Se registró los datos de 15 plantas de la parcela neta escogidas al azar, y se realizó el conteo del número de hojas registrándose en el libro de campo cada 10 días y 20 días.

9.4.5. Toma de datos diámetro de la planta.

Este indicador se evaluó a los 10 y 20 días luego de la germinación, la toma de datos se lo realiza desde los 2 cm de la base del tallo de la planta utilizando un calibrador tipo Vernier para la obtención de los resultados.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

10.1. Modalidad básica de investigación

10.1.1. De Campo

La investigación de campo se lleva a cabo con la finalidad de dar respuesta a algún problema planteado previamente, extrayendo datos e informaciones a través del uso de técnicas específicas de recolección. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014)

La recolección de datos se hizo directamente en las camas preparadas y sembradas con semilla de quinua, el ensayo se ubicó en el Centro de Experimentación Académico Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, además se aplicaron los productos herbicidas a utilizarse en la investigación en el cultivo de quinua, y nos permitió medir los indicadores a evaluar.

10.1.2. Bibliográfica Documental

Según Hernández y otros (2014), afirma que esta modalidad está orientada a resolver una situación o problema y obtener conocimientos mediante la recopilación, análisis e interpretación de información obtenida exclusivamente de fuentes documentales; por lo tanto, la investigación se respaldó en la revisión de bibliografía, documentos en línea, artículos científicos referentes a la temática investigada que sirvió de base para el contexto del marco teórico y la fundamentación de los resultados obtenidos.

10.2. Tipo de Investigación

10.2.1. Experimental

La investigación es de tipo experimental porque se basa en los principios del método científico, donde se manipularon variables no comprobadas en condiciones rigurosamente controladas con el fin de describir de qué modo o porque causa se produce una situación o un acontecimiento en particular (Arquero, Berzosa, García, & Monje, 2009). Al aplicar este tipo de investigación nos permitió recolectar datos para posteriormente analizarlos estadísticamente y cumplir con los objetivos planteados.

10.2.2. Cuantitativa

La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada. Por lo tanto, la investigación propuesta recae en el contraste de los datos tomados durante el proceso de aplicación de los productos herbicidas en el control de malezas del cultivo de quinua.

10.3. Ubicación del ensayo

La investigación se encuentra ubicado en el Centro de Experimentación Académico Salache (CEASA), Parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Tabla 8. Ubicación del ensayo

Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Barrio	Salache
Parroquia	Eloy Alfaro
Latitud	00° 59' 57'' S
Longitud	78° 37' 14'' O
Altitud	2725 msnm.

Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

Figura 1. Ubicación geográfica del ensayo



Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

10.4. Factores en estudio

Factor A: Herbicidas químicos

L: Linurex

A: Atranex

Vr: Verdict

H: Testigo Absoluto

Factor B

d1: Dosis alta (1,0 cc/l)

d2: Dosis media (0,50 cc/l)

d3: Dosis baja (0,25 cc/l)

10.5. Tratamientos

Se evaluaron un total de 10 tratamientos, donde se detalla un testigo absoluto sin control, y la interacción de los factores (Ver tabla 10).

Tabla 9. Tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Ld1	Linurex 1,0 cc/l
2	Ld2	Linurex 0,50 cc/l
3	Ld3	Linurex 0,25 cc/l
4	Ad1	Atranex 1,0 cc/l
5	Ad2	Atranex 0,50 cc/l
6	Ad3	Atranex 0,25 cc/l
7	Vr1	Verdict 1,0 cc/l
8	Vr2	Verdict 0,50 cc/l
9	Vr3	Verdict 0,25 cc/l
10	Ho	Testigo

Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

10.6. Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con 3 repeticiones, para los tratamientos en estudio (Tabla 9) en el cual se obtuvo: 10 tratamientos y 3 repeticiones, resultando con un total de 30 unidades experimentales. El análisis funcional se aplicó la prueba de Tukey al 5% para las fuentes con significación estadística

Tabla 10. Esquema del Análisis de Varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	
Total	(t. r)-1	29
Repeticiones	(r -1)	2
Tratamientos	(t -1)	9
Factor a	(a -1)	2
Factor b	(b -1)	2
Factor a x b	(a -1)* (b-1)	4
Testigo	1	1
Error	(t -1)* (r -1)	18

Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

10.7. Unidad Experimental

La unidad experimental tiene un área total de 350 m², con un total de 30 unidades experimentales, como se describe en la tabla 11.

Tabla 11. Datos de la unidad experimental

Número de semillas por hilera	300
Número de camas por tratamiento	3
Numero de hileras por cama	3
Número de hileras por parcela	9
Número de semillas por parcela	2700
Distancia entre camas (cm)	0,25
Área por tratamiento (m ²)	10,5 m ²
Área total (m ²)	350m ²

Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

10.8. Manejo específico del ensayo

a. Reconocimiento del lugar

Se realizó el reconocimiento del lugar para la implementación del ensayo, en los terrenos de la Universidad Técnica de Cotopaxi en Salache.

b. Preparación del suelo

La preparación del suelo en el área del ensayo se efectuó en primer lugar mediante una labor de arado luego una pasada de rastra con una semana de anterioridad, se limpió toda presencia de malezas, una vez ya limpio todo, se procedió a la elaboración de camas, con medidas de 3 m x 3,50 m con una distancia de camino de 0,50 m y una distancia entre camas de 0,25 m.

c. Adquisición de semilla

La semilla fue donada por el Proyecto de investigación de Cultivos Andinos de la variedad INIAP-Tunkahuan.

d. Implementación del DBCA

Una vez preparado el terreno se procedió a la implementación de un diseño experimental para la investigación del ensayo, el cual constó de 10 tratamientos con 3 repeticiones, siendo un total de 30 unidades experimentales.

e. Siembra

Para la siembra se utilizó 2700 semillas por cada tratamiento, colocando 300 semillas por hilera.

f. Riego

El riego se realizó según la necesidad del cultivo, siempre revisando que el suelo se encuentre húmedo mediante la prueba del tacto.

g. Colocación de espantapájaros

Se procedió a colocar muñecos espantapájaros en el ensayo para evitar la presencia de aves que llegan a alimentarse de las semillas luego de la siembra.

h. Controles fitosanitarios

Los controles fitosanitarios se aplicaron luego del monitoreo en campo, para el control de plagas o enfermedades presentes en el cultivo.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Índice de recubrimiento de maleza

Tabla 12. Número de malezas presentes en un metro cuadrado en el cultivo de quinua

		ANTES		DESPUÉS	
MALEZAS	Nombre científico		%		%
Ortiga	<i>Urtica dioica</i>	18	16,7	10	9,3
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	14	13,0	8	7,4
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	8	7,4	5	4,6
Falsa quinua	<i>Chenopodium album</i>	23	21,3	15	13,9
Malva común	<i>Sphaeralcea bonariensis</i>	9	8,3	5	4,6
Canayuyo	<i>Sonchus oleraceus</i>	25	23,1	15	13,9
Albahaca silvestre	<i>Galinsoga parviflora</i>	11	10,2	6	5,6
TOTAL		108	100	64	59,3

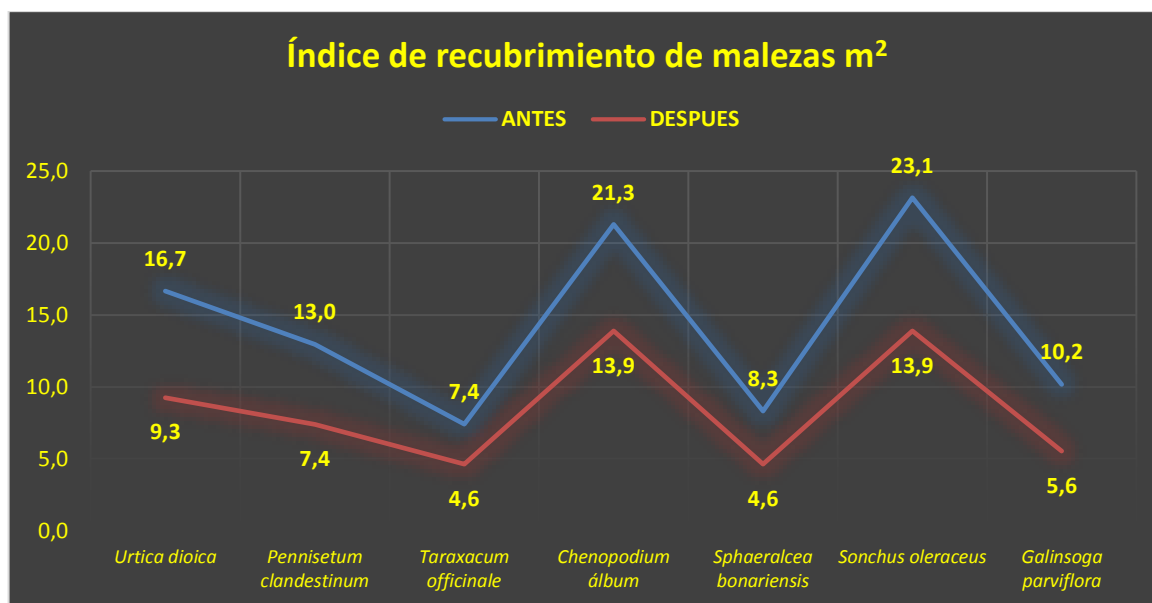
Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

En la tabla 12 se observa las especies de maleza presente antes y después de la siembra de la semilla de quinua variedad INIAP - Tunkahuan donde el mayor porcentaje antes de la siembra se le atribuye a *Sonchus oleraceus* 23,1% del total de arvenses presentes en un metro cuadrado. Después de un mes de la aplicación (siembra), se puede indicar que las especies *Chenopodium album* y *Sonchus oleraceus* están presentes en mayor porcentaje con un 13,9%. Además, se menciona que el porcentaje total de malezas por metro cuadrado en el cultivo de quinua es de 40,7%

En los agroecosistemas, las malezas son plantas problemáticas que compiten con los cultivos por recursos como nutrientes minerales y agua. Además, las malas hierbas juegan un papel crucial porque introducen toxinas en el suelo, influyendo directa o indirectamente en la germinación, crecimiento, establecimiento y rendimiento de varios cultivos (Gomaa, y otros, 2014)

Figura 2. Porcentajes para malezas presentes en un metro cuadrado en el cultivo de quinua

En la figura 2 se observa claramente los promedios de los porcentajes alcanzados por cada una de las malezas antes y después de la siembra, donde se puede diferenciar que la maleza predominante en porcentaje es *Sonchus oleraceus*, especie que alcanzó promedios de 23,1% para antes de la siembra y 13,9% para después de la siembra.



Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

En la tabla 13 se indica las características botánicas de cada una de las especies de malezas que se identificaron en el cultivo de quinua, apoyándose en revisión bibliográfica del Diccionario Botánico de Font Quer (2000) para la respectiva caracterización. A continuación, se presenta las características de cada una de las especies:

Tabla 13. Caracterización de las malezas presentes en el cultivo de quinua

Nombre común	Nombre científico	Familia	Raíz	Tallo	Hoja	Fruto	Inflorescencia
Ortiga	<i>Urtica dioica</i>	Urticaeae	Pivotante	Simples de 1,5 m	Opuestas, pecioladas, dentadas con pelos urticantes	Aquenio	Panícula
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Poaceae	Rizomas, estolones	---	Laminares	Cariópside	Espiguilla
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae	Napiforme	Escapo uno o varios, hueco sin brácteas, glabro	Oblongas, glabras	Aquenio	Involucro campanulado
Falsa quinua	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae	Pivotante	Erectos verde rojizos, ramificados	Alternas, romboidal-lanceoladas, dentadas	Aquenio	Panícula
Malva común	<i>Sphaeralcea bonariensis</i>	Malvaceae	Pivotante	Erectos, pubescentes ramificados	Deltoides, dentadas, discoloras pecioladas con estípulas	Esquizocarpo	Racimo
Canayuyo	<i>Sonchus oleraceus</i>	Compositae	Pivotante	Erectos, ramificados o no, huecos y longitudinalmente surcados, glabros	Caulinares amplexicaules, dentadas o pinnatisectas, con pequeñas espinas en los márgenes; aurículas agudas	Aquenio	Capítulo
Albahaca silvestre	<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	Pivotante	Cilíndrico, un poco aplanado o anguloso, estriado	Opuestas, pecioladas a subsésiles lámina trinervada, linear-lanceolado a ovada, acuminado en el ápice	Aquenio	Involucro campanulado

11.2. Porcentaje de germinación

Tabla 14. ADEVA para la variable porcentaje de germinación a los 7 y 10 días después de la siembra

F.V.	gl	7 días		10 días	
		CM	*	CM	*
Tratamiento	9	76,87	*	92,82	*
Herbicida	2	128,49	*	161,98	*
Dosis	2	55,76	*	66,51	*
Herbicida*dosis	4	9,63	*	9,88	*
Error	18	1,4		1,94	
Total	29				
CV		2,18		2,45	

En la tabla 14 se observa el análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación a los 7 y 10 días después de la siembra, donde hay significancia estadística para las fuentes de variación tratamiento, herbicida, dosis y la interacción herbicida x dosis. Los coeficientes de variación para el porcentaje de germinación a los 7 días y 10 días son de 2,18% y 2,45% respectivamente.

Tabla 15. Prueba de Tukey 5% para Tratamientos en la variable porcentaje de germinación

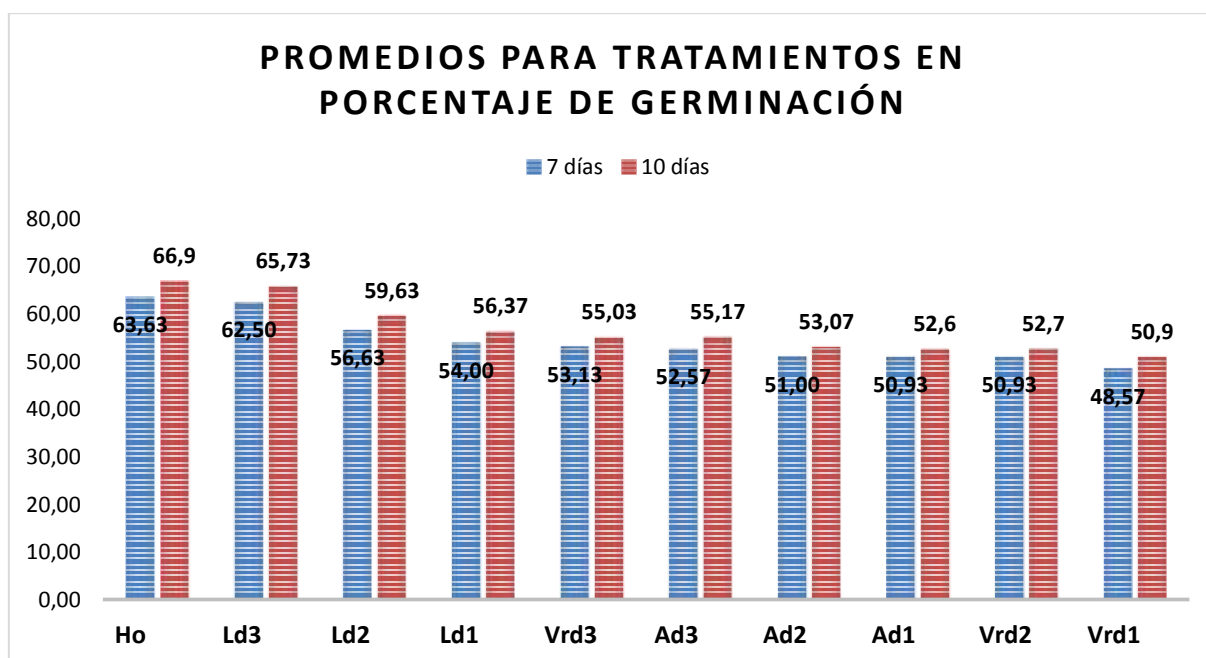
Tratamiento	7 días		10 días	
	Medias	Rangos	Medias	Rangos
Ho	63,63	A	66,9	A
Ld3	62,50	A	65,73	A
Ld2	56,63	B	59,63	B
Ld1	54,00	B C	56,37	B C
Vrd3	53,13	C	55,03	C
Ad3	52,57	C	55,17	C
Ad2	51,00	C D	53,07	C D
Ad1	50,93	C D	52,6	C D
Vrd2	50,93	C D	52,7	C D
Vrd1	48,57	D	50,9	D

Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

En la tabla 15 se puede observar los promedios alcanzados por cada uno de los tratamientos evaluados, sabiendo que a los 7 y 10 días existen 6 rangos de significancia donde el tratamiento testigo presenta un promedio alto con 63,63% y 66,9% y se ubica en el primer rango de significancia, mientras que el tratamiento Vrd1 (Verdict 1 cc/l) obtuvo el promedio más bajo con 48,57% y 50,9% ubicándose en el último rango de significancia.

Un factor importante para que la germinación no haya llegado al 80% (prueba de laboratorio) de su germinación se debió a la presencia de pájaros, ya que el hipocotilo sale de la semilla y crece hacia arriba y atraviesa el suelo o emerge llevando los cotiledones que se abren y se tornan verdes iniciando el proceso de fotosíntesis. En este estado que se da entre los 7 a 8 días puede haber daños de pájaros. (Villacorta, L. y V. Talavera, 1976)

Figura 3. Promedios para Tratamientos en la variable porcentaje de germinación



Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

En la Figura 3 se puede evidenciar los porcentajes de cada uno de los herbicidas con sus dosis en el proceso de germinación.

Tabla 16. Prueba de Tukey 5% para Herbicidas en la variable porcentaje de germinación

Herbicida	7 días		10 días	
	Medias	Rangos	Medias	Rangos
Linurex	57,71	A	60,58	A
Atranex	51,5	B	53,61	B
Verdict R	50,88	B	52,9	B

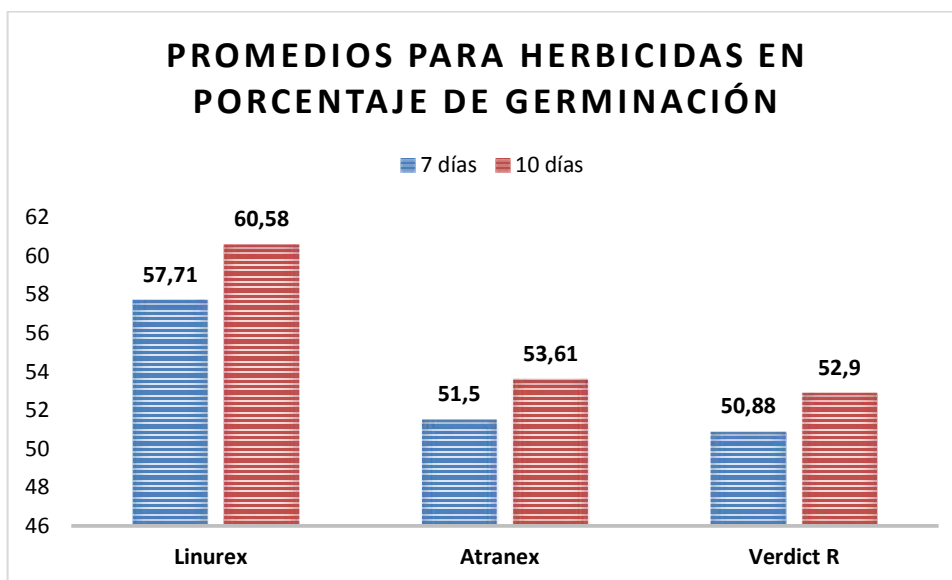
Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

En la tabla 16 se puede observar los promedios alcanzados por cada uno de los herbicidas evaluados, sabiendo que a los 7 y 10 días hay 2 rangos de significancia donde el herbicida Linurex presenta un promedio alto con 57,71% y 63,63% a los 7 y 10 días después de la siembra respectivamente y se ubica en el primer rango de significancia, mientras que el herbicida Verdict R obtuvo el promedio más bajo con 50,88% y 52,9% ubicándose en el último rango de significancia.

Los inhibidores de la fotosíntesis se utilizan principalmente para el control de maleza de hoja ancha, pero tienen efectos sobre gramíneas. El modo de acción de los inhibidores de la fotosíntesis móvil se caracteriza por la clorosis intervenial, o amarillamiento entre las nervaduras de las hojas (Sánchez, 2006)

De esta manera se puede observar claramente que la acción de los herbicidas interviene en el proceso de germinación siempre y cuando se encuentren en contacto directo con las semillas.

Figura 4. Promedios para Herbicidas en la variable porcentaje de germinación



Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

En la Figura 4 se puede mencionar el bajo porcentaje de germinación con el herbicida Verdict. El haloxifop es clasificado como no persistente en el suelo, sin embargo ocasionalmente podría tener una breve acción residual. La vida media de haloxifop en un suelo arcilloso franco, arcilloso y arenoso franco es de 28 días respectivamente, lo que pone de manifiesto que el tipo de suelo tiene una influencia significativa en las tasas de degradación. (Ustarroz, Montoya, Ledda, Belluccini, & Cervellini, 2017)

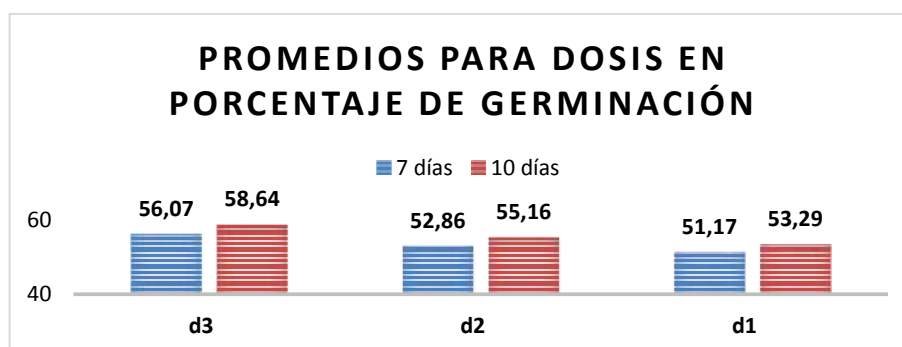
Tabla 17. Prueba de Tukey 5% para Dosis en la variable porcentaje de germinación

Dosis	7 días		10 días	
	Medias	Rangos	Medias	Rangos
d3	56,07	A	58,64	A
d2	52,86	B	55,16	B
d1	51,17	C	53,29	C

Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

En la tabla 17 se puede observar los promedios alcanzados por cada uno de las dosis de herbicidas evaluados, sabiendo que a los 7 y 10 días hay 3 rangos de significancia donde la dosis herbicida d3 (0,25 cc/l) presenta un promedio alto con 56,07% y 58,64% a los 7 y 10 días después de la siembra respectivamente y se ubica en el primer rango de significancia, mientras que la dosis herbicida d1 (1,0 cc/l) obtuvo los promedios más bajos con 51,17% y 53,29% ubicándose en el último rango de significancia.

Figura 5. Promedios para Dosis en la variable porcentaje de germinación



Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

En la figura 5 se observa claramente los promedios obtenidos por cada una de las dosis de aplicación utilizadas, donde lógicamente se aprecia que con una menor dosis de herbicida hay un mayor porcentaje de germinación, mientras que al aumentar la dosis de herbicida, claramente se observa una disminución en el porcentaje de germinación.

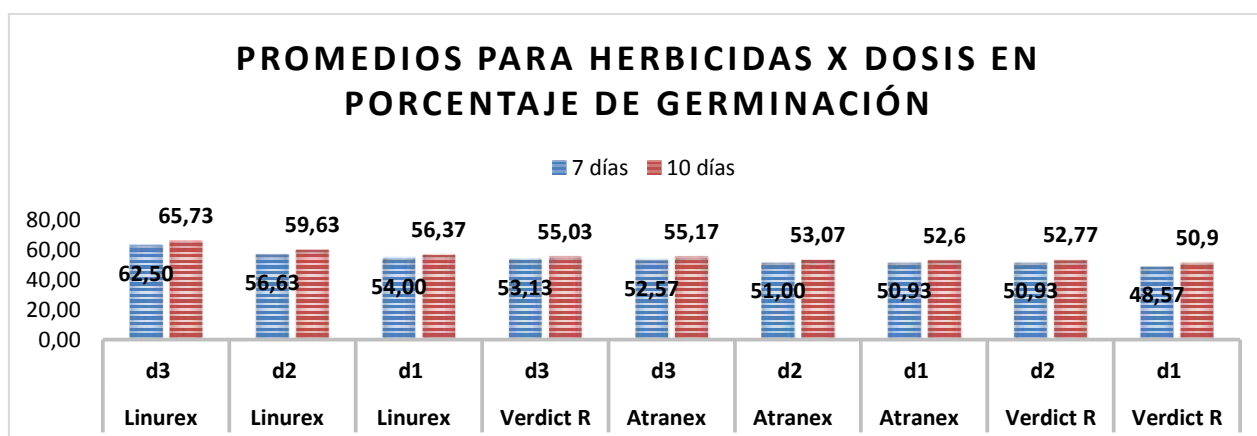
Tabla 18. Prueba de Tukey 5% para Herbicidas x Dosis en la variable porcentaje de germinación

Herbicida	Dosis	7 días		10 días			
		Medias	Rangos	Herbicida	DOSIS	Medias	Rangos
Linurex	d3	62,50	A	Linurex	d3	65,73	A
Linurex	d2	56,63	B	Linurex	d2	59,63	B
Linurex	d1	54,00	B C	Linurex	d1	56,37	B C
Verdict R	d3	53,13	C	Atranex	d3	55,17	C
Atranex	d3	52,57	C	Verdict R	d3	55,03	C
Atranex	d2	51,00	C D	Atranex	d2	53,07	C D
Atranex	d1	50,93	C D	Verdict R	d2	52,77	C D
Verdict R	d2	50,93	C D	Atranex	d1	52,6	C D
Verdict R	d1	48,57	D	Verdict R	d1	50,9	D

Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

En la tabla 18 se puede observar los promedios alcanzados por cada uno de las interacciones entre los factores en estudio herbicidas x dosis conociendo que a los 7 y 10 días hay 6 rangos de significancia donde el herbicida Linurex y la dosis d3 (0,25 cc/l) presenta un promedio alto con 62,50% y 65,73% a los 7 y 10 días después de la siembra respectivamente y se ubica en el primer rango de significancia, mientras que herbicida Verdict R y la dosis d1 (1,0 cc/l) obtuvo los promedios más bajos con 48,57% y 50,9% ubicándose en el último rango de significancia.

Figura 6. Promedios para Herbicidas x Dosis en la variable porcentaje de germinación



Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

La interacción entre los dos factores, herbicidas y dosis se muestra claramente en la figura 6 al corroborar que el herbicida linurón con una dosis de 0,25 cc/l no perjudica totalmente al proceso de germinación de la semilla, debido a que la dosis es baja.

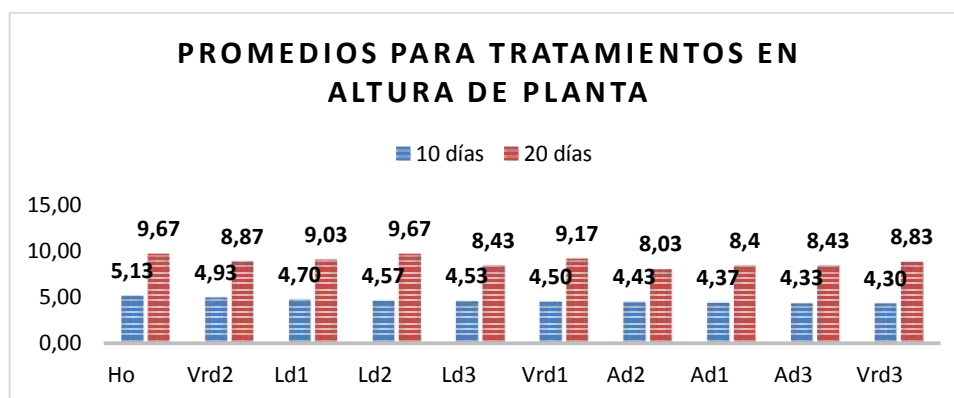
11.3. Altura de planta

Tabla 19. . ADEVA para la variable altura de planta a los 10 y 20 días después de la germinación

F.V.	gl	10 días		20 días	
		CM	ns	CM	ns
Tratamiento	9	0,22	ns	0,89	ns
Herbicida	2	0,13	ns	1,53	ns
Dosis	2	0,15	ns	0,26	ns
Herbicida*dosis	4	0,1	ns	0,56	ns
Error	18	0,16		1,12	
Total	29				
CV		8,75		11,97	

En la tabla 19 se observa el análisis de varianza para la variable altura de planta a los 10 y 20 días después de la siembra, donde no hay significancia estadística para las fuentes de variación tratamiento, herbicida, dosis y la interacción herbicida x dosis. Los coeficientes de variación para el porcentaje de germinación a los 10 días y 20 días son de 8,75% y 11,97% respectivamente.

Figura 7. Promedios para tratamientos en la variable altura de planta a los 10 y 20 días



Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

La figura 7 indica los promedios alcanzados por las plantas de quinua luego de la aplicación de los herbicidas, donde claramente se observa un incremento en longitud habiendo un promedio de crecimiento en 10 días de aproximadamente 4,27 cm. Por lo que se puede hacer referencia que los herbicidas no tuvieron efecto residual que impidió que se altere los procesos metabólicos y fisiológicos de la quinua.

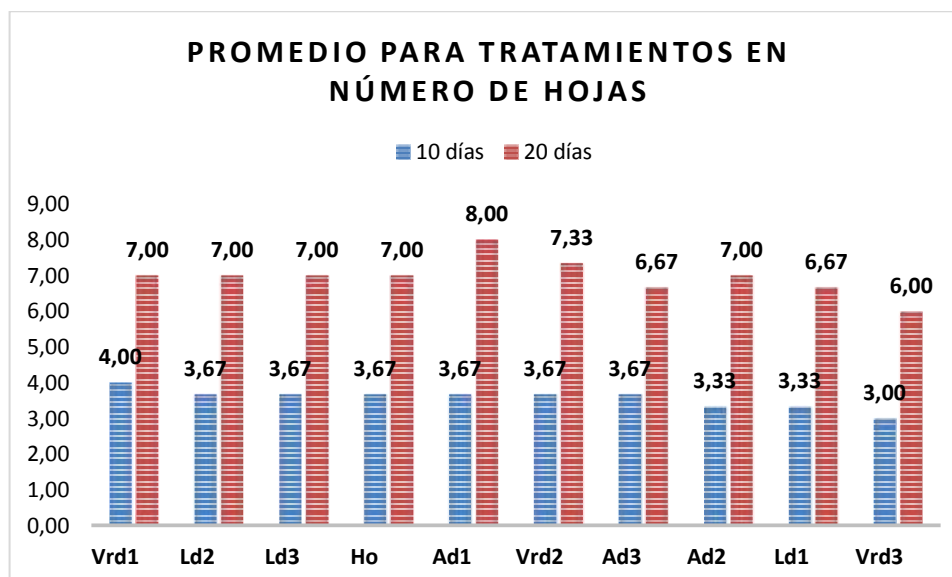
11.4. Número de hojas

Tabla 20. ADEVA para la variable número de hojas a los 10 y 20 días después de la germinación

F.V.	gl	10 días		20 días	
		CM	ns	CM	ns
Tratamiento	9	0,23	ns	0,77	ns
Repetición	2	0,63	ns	0,63	ns
Herbicida	2	0,00	ns	0,48	ns
Dosis	2	0,11	ns	1,15	ns
Herbicida*dosis	4	0,44	ns	0,93	ns
Error	18	0,23		1,04	
Total	29				
CV		13,33		14,64	

En la tabla 20 se observa el análisis de varianza para la variable número de hojas a los 10 y 20 días después de la germinación, donde no hay significancia estadística para las fuentes de variación tratamiento, herbicida, dosis y la interacción herbicida x dosis. Los coeficientes de variación para el porcentaje de germinación a los 10 días y 20 días son de 13,33% y 14,64% respectivamente

Figura 8. Promedios para tratamientos en la variable número de hojas a los 10 y 20 días



Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

El número de hojas y los procesos morfológicos y fisiológicos de las plantas de quinua no se vieron afectados por la aplicación de los herbicidas, justamente por la posibilidad de que tuvo contacto directo con cierto porcentaje de semilla y el restante simplemente germinó e inició su proceso de desarrollo normal. (Quispe, 2016)

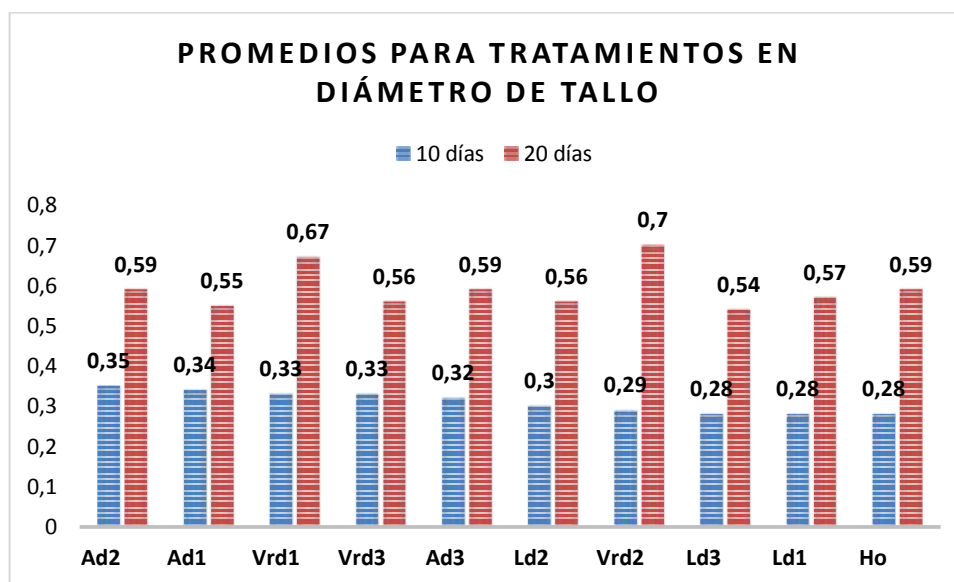
11.5. Diámetro de tallo

Tabla 21. ADEVA para la variable diámetro de tallo a los 10 y 20 días después de la germinación

F.V.	gl	10 días		20 días	
		CM	ns	CM	ns
Tratamiento	9	2,00E-03	ns	0,01	ns
Repetición	2	1,20E-03	ns	0,01	ns
Herbicida	2	0,01	ns	0,02	ns
Dosis	2	1,40E-04	ns	0,01	ns
Herbicida*dosis	4	1,20E-03	ns	0,01	ns
Error	18	0,01		0,01	
Total	29				
CV		28,2		18,28	

En la tabla 21 se observa el análisis de varianza para la variable diámetro de tallo a los 10 y 20 días después de la siembra, donde no hay significancia estadística para las fuentes de variación tratamiento, herbicida, dosis y la interacción herbicida x dosis. Los coeficientes de variación para el porcentaje de germinación a los 10 días y 20 días son de 28,2% y 18,28% respectivamente

Figura 9. Promedios para tratamientos en la variable diámetro de tallo a los 10 y 20 días



Elaborado: Taipicaña, C. (2019)

12. IMPACTOS

Técnicos

El proyecto genera impactos técnicos muy importantes en el ámbito agrícola ya que presenta resultados idóneos en cuanto al control de malezas mediante la aplicación de herbicidas en la etapa de preemergencia.

Económicos

El uso de los herbicidas a una dosis específica permite al agricultor combatir con las malezas que le causan problemas en su cultivo por la competencia en la asimilación de nutrientes y por ende los problemas fitosanitarios a sabiendas que las malezas son hospederos de plagas y enfermedades causando un problema económico al productor.

Sociales

La investigación ayudará a la población del sector y sus alrededores a compartir nuevas tecnologías agrícolas que permitan un buen control de arvenses con el uso adecuado de los herbicidas y no generar problemas residuales que afectan a la salud de las personas.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- Se identificó las malezas presentes en el cultivo de quinua donde prevaleció en porcentaje la especie *Sanchnus Oleraceus* con un porcentaje de 23,1% antes de la siembra y 13,9 después de la siembra.
- Otras especies identificadas fueron *Chenopodium álbum*, *Urtica dioica*, *Pennisetum clandestinum*, *Taraxacum officinale*, *Sphaeralcea bonariensis* y *Galinsoga parviflora*.
- En la investigación se llegó a determinar que el mejor herbicida fue el linuron con una dosis baja de (0,25) cc/l permitiendo a la planta a desarrollarse y cumplir sus procesos fisiológicos con total normalidad.

13.2. Recomendaciones

- Se recomienda evaluar los efectos tóxicos que genera la aplicación de estas sustancias químicas al ambiente y al ser humano.
- Se recomienda investigar la aplicación de herbicidas orgánicos en el control de malezas del cultivo de quinua.
- Se recomienda utilizar el herbicida Linuron en dosis de 0,25 cc/l, para controlar malezas en el cultivo de quinua.
- Se recomienda continuar investigando para el control de malezas lo herbicidas estudiados en otros sitios y diferentes dosis.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Anzalone, A. (2007). *https://www.researchgate.net/*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/259175751_Herbicidas_Modos_y_mecanismos_de_accion_en_plantas
2. Arquero, B., Berzosa, A., García, N., & Monje, M. (10 de Noviembre de 2009). *http://uam.es*. Recuperado el 14 de Febrero de 2017, de http://uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Experimental_doc.pdf
3. Barberi, P. (2014). *http://www.fao.org*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/y5031s/y5031s0e.htm>
4. Barreto, C. (2013). *https://es.scribd.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/217584476/Uso-de-plantas-nativas-de-Huancavelica>
5. Campos, L., & Lazo, M. (2018). Estudio de pre-factibilidad para la producción de quinua como alternativa de cultivo de los habitantes del sector de Perucho del Cantón Puellaró de la provincia de Pichincha. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
6. Cañar, C. (2017). *http://dspace.utb.edu.ec*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3226/1/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000048.pdf>
7. Chuquimarca, J. (2019). *http://dspace.esPOCH.edu.ec*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10731/1/13T0874.pdf>
8. Collavo, A. (2008). *http://paduaresearch.cab.unipd.it*. Obtenido de <http://paduaresearch.cab.unipd.it/398/1/TesiDottoratoACollavoXXcilco.pdf>
9. Cualchi, e. (2015). *http://www.dspace.uce.edu.ec*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6440/1/T-UCE-0004-28.pdf>

10. Diez de Ulzurrun, P. (2013). <http://www.roundupreadyplus.com.ar>. Obtenido de <http://www.roundupreadyplus.com.ar/descarga-contenidos-168/documento1-863f7a3f76314138ccd54cc3d8e7a7be>
11. Edifarm. (2016). *Vademécun Agrícola*. Quito: Edifarm.
12. FAO. (2008). <http://www.fao.org>. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a0884s/a0884s.pdf>
13. FAO. (2011). <http://www.fao.org/>. Obtenido de <http://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>
14. Font Quer, P. (2000). *Diccionario Botánico*. Barcelona: Península.
15. Gandarillas, A., & Ortuño, N. (2009). En *Compendio de enfermedades, insectos nematodos y factores abióticos que afectan al cultivo* (págs. 94 -132). Bolivia: Fundación PROINPA.
16. Gandarillas, A., Saravia, R. P., Quispe, R., & Ortiz, R. (2014). Principales plagas y enfermedades de la quinua. En D. B. Bazile, & C. Nieto, *Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013* (págs. 227- 256). Santiago de Chile: FAO & CIRAD.
17. Gomaa, N., Hassan, M., Fahmy, G., González, L., Hammouda, O., & Atteya, A. (2014). Allelopathic effects of *Sonchus oleraceus* L. on the germination and seedling growth of crop and weed species. *Acta Botanica Brasilica*, 408 - 416.
18. Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
19. Koppert Biological Systems. (2017). *Safety Information sheet*. Netherlands: Septiembre.
20. Labrada, R. (2004). <http://www.fao.org>. Obtenido de <http://www.fao.org/3/y5031s/y5031s00.htm#Contents>
21. Leguizamón, E. (2013). <https://www.aapresid.org.ar>. Obtenido de https://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2013/02/REMSD12_012.pdf
22. León, J. (2003). <http://quinua.pe>. Obtenido de <http://quinua.pe/wp-content/uploads/2014/07/cultivo-quinua-puno-peru.pdf>

23. Mina, D. (2014). <http://www.dspace.uce.edu.ec/>. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2560/1/T-UCE-0004-78.pdf>
24. Mujica, A., Canahua, A., & Saravia, R. (2001). <http://www.fao.org>. Obtenido de http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro03/cap2.htm#Top
25. Ormeño, J. (2015). <http://biblioteca.inia.cl>. Obtenido de <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR11032.pdf>
26. Peralta, E. (2009). <http://repositorio.iniap.gob.ec>. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/805/1/iniapsclgaq1.pdf>
27. Peralta, E., & Mazón, N. (2015). <http://repositorio.iniap.gob.ec>. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4536/1/iniapscCD194.pdf>
28. Quispe, E. (2016). <http://dspace.unitru.edu.pe>. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3135/QUISPE%20SANCHEZ%20%20Edward%20Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. Rodríguez, J. (2014). <http://www.pv.fagro.edu.uy>. Obtenido de <http://www.pv.fagro.edu.uy/Malezas/Doc/LAS%20MALEZAS%20Y%20EL%20AGROE%20COSISTEMAS.pdf>
30. Ruíz, J. (Mayo de 2017). <http://recursosbiblio.url.edu.gt>. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2017/06/17/Ruiz-Jose.pdf>
31. Sánchez, R. (2006). <http://biblioteca.inifap.gob.mx>. Obtenido de <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/686/34.pdf?sequence=1>
32. Santillán, M. (2017). <http://www.agrocalidad.gob.ec>. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/lab/Lab-Manual-Identificacion-Taxonomico-Malezas-Cultivos-Importancia-Economica-Ecuador.pdf>

33. Santivañez, T., Cruces, L., Callohuari, Y., Carrera, C., Delgado, P., Peralta, E., . . . Jara, B. (2016). *Quinoa Manejo integrado de plagas. Estrategias en el cultivo de la quinoa para fortalecer el sistema agroalimentario en la zona andina*. Santiago: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
34. Syngenta. (02 de Noviembre de 2017). <https://www.syngenta.cl>. Obtenido de <https://www.syngenta.cl/product/crop-protection/tratamiento-de-semillas/celest-r-2>
35. Tapia, M., Gandarillas, H., Alandia, S., Cardozo, A., Mujica, A., Ortiz, R., . . . Zanabria, E. (1979). *Quinoa y la kañiwa: Cultivos andinos*. Bogotá: CIID.
36. Toro, J., & Briones, J. (2005). www.educacion.idoneos.com. Obtenido de www.educacion.idoneos.com/index.php/.
37. Ustarroz, D., Montoya, J., Ledda, A., Belluccini, P., & Cervellini, J. (2017). Actividad de cletodim y haloxifop R-metil en el suelo y su efecto fitotóxico en el cultivo de Actividad de cletodim y haloxifop R-metil en el suelo y su efecto fitotóxico en el cultivo de maíz (*Zea mays*). *Agriscientia*, 82 - 89.
38. Vallejo, S. (2013). *La quinoa una fuente de salud y oportunidades de negocios saludables*. Quito : Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
39. Villegas, D. (2011). <http://www.chia.uchile.cl>. Obtenido de http://www.chia.uchile.cl/docs/tesis/10.Memoria_Diane_Villegas_Rojas_PDF.pdf
40. Zurita, A., & Quiroz, C. (2019). <http://biblioteca.inia.cl>. Obtenido de <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR41423.pdf>
41. Villacorta, L. y V. Talavera. (1976). *Anatomía del grano de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.)*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i5374s.pdf>

ANEXOS

Anexo 2. Hoja de vida de los Investigadores.

FICHA SIITH									
								E	
DATOS PERSONALES									
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL	
ECUATORIANO	0503995359			CARMEN VIVIANA	TAIPICANA COMASANTA	01/08/1994		SOLTERA	
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE							
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	
032262345	0998534189				BARRIO LAIGUA DE MALDONADO	COTOPAXI	LATACUNGA	ALÁQUEZ	
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA					
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		Carmen.taipicana9tc.edu.ec	Cvtc2011@hotmail.com	MESTIZA					
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. D : NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA		FECHA		
032262345	0999048859	CLIMACO MIGUEL	TAIPICANA COMASANTA						
FORMACIÓN ACADÉMICA									
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS	
SEGUNDO NIVEL		INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO "SIMÓN RODRÍGUEZ"	EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	AGRICULTURA	6	AÑOS	ECUADOR	
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRONOMO	<input checked="" type="checkbox"/>	PRODUCCIÓN AGRICOLA	10	SEMESTRES	ECUADOR	



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH
Sistema Informático
Integrado de Talento
Humano

FICHA SIITH



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CEDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	1801902907			GUADALUPE DE LAS MERCEDES	LOPEZ CASTILLO	06/01/1964		DIVORCIADA

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIARIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARRQUIA
32808431	0984519333	PRIMERO DE ABRIL	ROOSEVELT	5N	INGRESO A BETHEMITAS	COTOPAXI	LATACUNGA	IGNACIO FLORES

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32266164		guadalupe_lopez@utc.edu.ec	guadalupe_lopez@hotmail.com	MESTIZO		

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	Nº DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERÍODOS APROBADOS	TIPO DE PERÍODO	PAÍS
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA		OTROS	ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN				OTROS	ECUADOR

Ing. Guadalupe Lopez



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH
Sistema Informático
Integrado de Talento
Humano

FICHA SIITH

Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APPELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADOCIVIL
Ecuatoriana	1708261102		Ninguna en el extranjero	Kleve Radis Quimbiulo	Quimbiulo Sanchez	17/08/1968		Casado
DISCAPACIDAD	Nº CARNE CONDÉS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
				01/04/2017	12/04/2017	12/04/2017	masculino	O Rh+
MODALIDAD DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
Ejemplo: CONTRATO SERVICIOS PROFESIONALES			12/04/2017				Universidad Técnica de Cotopaxi - AGRO NOMIA	

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
22787077	997294064	Sucre	Atehuaspa	5204	San Vicente	Pichincha	Quito	Atehuaspa

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	BITECIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFICAR NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFICAR SÍ SILECCIONÓ OTRA
			kleveradis@gmail.com	MESTIZO		SI

CONTACTO DE EMERGENCIA

DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APPELLIDOS	Nº. DE NOTARÍA	LUGAR DE NOTARÍA	FECHA
22787077	999294946	Adis	Rodriguez			13/04/2017

INFORMACIÓN BANCARIA

DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE

NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APPELLIDOS	NOMBRES	Nº. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO
8064048100	AHORRO	Banco Pumiñahui	Rodriguez	Adis	1714938376		

INFORMACIÓN DE HIJOS

FAMILIARES CON DISCAPACIDAD

Nº. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APPELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARIENTESCO	Nº CARNE CONDÉS	TIPO DE DISCAPACIDAD
1718067999	12/08/1998	David Andres	Quimbiulo Rodriguez	TECNOLOGÍA			
1723926817	20/11/2008	Ricardo Daniel	Quimbiulo Rodriguez	TECNOLOGÍA			

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	Nº. DE REGISTRO (S EN SCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	ESPECIALIDAD	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1079-17860664	ESPE	Magister en Agricultura Sostenible		Agricultura			Ecuador

Anexo 3. Presupuesto para la elaboración del proyecto:

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
Tractor			
Recursos	Cantidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Arado	1	10	10
Rastra	1	10	10
Surcada	1	10	10
		total	30
Transporte y salida de campo			
Transporte a Salache	2	10	20
		Total	20
Materiales y suministros			
Estacas	50	0,15	7,50
Guantes	5	1,25	1,25
Etiquetas	30	0,20	6,00
Piolas	1	3,25	3,25
Boquilla para herbicida	1	7,50	7,50
Bomba de fumigar	1	100	100
Balanza de precisión	1	450	450
		Total	575,50
Herbicidas			
Linurex	1	11,20	11,20
Atranex	1	12	12
Verdict	1	4,20	4,20
		total	27,40
TOTAL COSTO			652,90

Anexo 4: Fotografías

Foto 1: Identificación de malezas por m²



Foto 2: Preparación del terreno



Foto 3: Formación de camas



Foto 4: Prueba de germinación de 100 semillas de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*)



Foto 5: Siembra de quinua Variedad Tunkahuan.



Foto 6: Dosificación de los herbicidas



Foto 7: Germinación de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd)



Foto 8: Riego en las camas de quinuas (*Chenopodium quinoa* Willd)



Foto 9: Presencia de Coccinellidae



Foto 10: Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y Diente de león (*Taraxacum officinale*)



Foto 11: Falsa quinua (*Chenopodium álbum*) y Malva común (*Sphaeralcea bonariensis*)



Foto 14: Canayuyo (*Sonchus oleraceus*)



ANEXO 5: Tabla de datos de malezas presentes en un m², antes de la preparación del terreno

		PRIMERA TOMA	
MALEZAS	Nombre científico	100	%
Ortiga	Urtica	18	16,67
Kikuyo	Pennisetum clandestinum	14	12,96
diente de león	(Taraxacum officinale)	8	7,41
falsa quinua	(Chenopodium álbum)	23	21,30
malva común	(Sphaeralcea bonariensis)	9	8,33
Canayuyo	(Sonchus oleraceus)	25	23,15
albahaca silvestre	(Galinsoga parviflora)	11	10,19
TOTAL		108	100

ANEXO 6: Tabla de datos de malezas presentes en un m², después de la preparación del terreno

		SEGUNDA TOMA	
MALEZAS	Nombre científico		%
Ortiga	Urtica	10	9,26
Kikuyo	Pennisetum clandestinum	8	7,41
diente de león	(Taraxacum officinale)	5	4,63
falsa quinua	(Chenopodium álbum)	15	13,89
malva común	(Sphaeralcea bonariensis)	5	4,63
Canayuyo	(Sonchus oleraceus)	15	13,89
albahaca silvestre	(Galinsoga parviflora)	6	5,56
TOTAL		64	59,26

ANEXO 7: Tabla general de toma de datos de: porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas, y diámetro de tallo.

REP	TRAT.	HERB.	DOSIS	% Germ 1	% Germ 2	Altura 1	Altura 2	Hojas 1	Hojas 2	Diám. 1	Diám. 2
1	Ld1	Linurex	d1	55,4	57,2	5,2	11,2	3	7,0	0,27	0,59
2	Ld1	Linurex	d1	54,0	56,1	4,2	7,2	3	6,0	0,27	0,72
3	Ld1	Linurex	d1	52,6	55,8	4,7	8,7	4	7,0	0,30	0,41
1	Ld2	Linurex	d2	56,0	58,6	4,4	9,6	4	7,0	0,28	0,55
2	Ld2	Linurex	d2	57,1	59,4	5,3	11,4	4	8,0	0,32	0,60
3	Ld2	Linurex	d2	56,8	60,9	4,0	8,0	3	6,0	0,30	0,52
1	Ld3	Linurex	d3	61,5	66,4	4,4	8,1	3	7,0	0,34	0,52
2	Ld3	Linurex	d3	62,6	65,1	4,3	8,3	4	7,0	0,25	0,56
3	Ld3	Linurex	d3	63,4	65,7	4,9	8,9	4	7,0	0,26	0,55
1	Ad1	Atranex	d1	53,7	55,5	4,1	8,1	3	7,0	0,22	0,54
2	Ad1	Atranex	d1	50,5	52,9	4,7	7,8	4	9,0	0,52	0,69
3	Ad1	Atranex	d1	48,6	49,4	4,3	9,3	4	8,0	0,29	0,42
1	Ad2	Atranex	d2	51,9	54,3	4,5	8,3	3	6,0	0,34	0,63
2	Ad2	Atranex	d2	51,0	53,0	4,3	8,3	3	7,0	0,30	0,51
3	Ad2	Atranex	d2	50,1	51,9	4,5	7,5	4	8,0	0,40	0,63
1	Ad3	Atranex	d3	54,1	56,8	4,4	8,6	3	7,0	0,37	0,53
2	Ad3	Atranex	d3	52,7	54,8	4,3	7,3	4	8,0	0,29	0,58
3	Ad3	Atranex	d3	50,9	53,9	4,3	9,4	4	5,0	0,29	0,66
1	Vrd1	Verdict R	d1	48,3	50,3	4,7	9,7	4	8,0	0,50	0,74
2	Vrd1	Verdict R	d1	50,1	53,0	4,5	8,5	4	6,0	0,23	0,70
3	Vrd1	Verdict R	d1	47,3	49,4	4,3	9,3	4	7,0	0,25	0,56
1	Vrd2	Verdict R	d2	51,8	54,1	5,3	9,3	4	6,0	0,26	0,65
2	Vrd2	Verdict R	d2	51,2	52,1	4,9	7,7	3	7,0	0,30	0,82
3	Vrd2	Verdict R	d2	49,8	52,1	4,6	9,6	4	9,0	0,31	0,64
1	Vrd3	Verdict R	d3	52,9	54,7	3,8	8,7	3	6,0	0,39	0,75
2	Vrd3	Verdict R	d3	54,0	55,4	4,3	8,3	3	6,0	0,23	0,38
3	Vrd3	Verdict R	d3	52,5	55,0	4,8	9,5	3	6,0	0,36	0,56
1	Ho	Testigo	0	63,8	66,9	5,2	9,2	3	6,0	0,21	0,48
2	Ho	Testigo	0	62,9	65,8	5,5	10,1	4	8,0	0,26	0,65
3	Ho	Testigo	0	64,2	68,0	4,7	9,7	4	7,0	0,37	0,63

ANEXO 8: ADEVA de porcentaje de germinación a los 7 días de siembra

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	691,8	9	76,87	54,84	<0,0001	*
REPETICIÓN	9,44	2	4,72	3,37	0,0573	Ns
HERBICIDA	256,98	2	128,49	91,78	<0,0001	*
DOSIS	111,52	2	55,76	39,83	<0,0001	*
HERBICIDA*DOSIS	38,5	4	9,63	6,88	0,0019	*
Error	25,23	18	1,4			
Total	726,47	29				
CV	2,18					

ANEXO 9: ADEVA de porcentaje de germinación a los 10 días de siembra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	835,42	9	92,82	47,83	<0,0001	*
REPETICIÓN	8,11	2	4,06	2,09	0,1527	Ns
HERBICIDA	323,97	2	161,98	83,49	<0,0001	*
DOSIS	133,02	2	66,51	34,28	<0,0001	*
HERBICIDA*DOSIS	39,52	4	9,88	5,09	0,0067	*
Error	34,93	18	1,94			
Total	878,46	29				
CV	2,45					

ANEXO 10: ADEVA de promedio de altura a los 10 días de la siembra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	1,98	9	0,22	1,37	0,2708	Ns
REPETICIÓN	0,08	2	0,04	0,24	0,7868	Ns
HERBICIDA	0,27	2	0,13	0,81	0,4578	Ns
DOSIS	0,29	2	0,15	0,94	0,428	Ns
HERBICIDA*DOSIS	0,4	4	0,1	0,63	0,6652	Ns
Error	2,89	18	0,16			
Total	4,95	29				
CV	8,75					

ANEXO 11: ADEVA de promedio de altura a los 20 días de siembra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	8,05	9	0,89	0,8	0,6234	Ns
REPETICIÓN	2,02	2	1,01	0,9	0,424	Ns
HERBICIDA	3,07	2	1,53	1,37	0,3008	Ns
DOSIS	0,52	2	0,26	0,23	0,805	Ns
HERBICIDA*DOSIS	2,26	4	0,56	0,50	0,7522	Ns
Error	20,2	18	1,12			
Total	30,27	29				
CV	11,97					

ANEXO 12: ADEVA de promedio de hojas a los 10 días la siembra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	2,03	9	0,23	1	0,4742	Ns
REPETICIÓN	1,27	2	0,63	2,8	0,0871	Ns
HERBICIDA	0	2	0,00	0,00	>0,9999	Ns
DOSIS	0,22	2	0,11	0,48	0,633	Ns
HERBICIDA*DOSIS	1,78	4	0,44	1,91	0,1628	Ns
Error	4,07	18	0,23			
Total	7,37	29				

ANEXO 13: ADEVA de promedio de hojas a los 20 días la siembra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	6,97	9	0,77	0,74	0,6661
REPETICIÓN	1,27	2	0,63	0,61	0,555
HERBICIDA	0,96	2	0,48	0,46	0,6512
DOSIS	2,3	2	1,15	1,11	0,3726
HERBICIDA*DOSIS	3,7	4	0,93	0,89	0,5156
Error	18,73	18	1,04		
Total	26,97	29			
CV					

ANEXO 14: ADEVA de promedio de diámetro del tallo a los 10 días la siembra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	0,02	9	2,00E-03	0,27	0,9764	ns
REPETICIÓN	2,40E-03	2	1,20E-03	0,16	0,8549	ns
HERBICIDA	0,01	2	0,01	1,00	0,5217	ns
DOSIS	2,70E-04	2	1,40E-04	0,01	0,9822	ns
HERBICIDA*DOSIS	4,70E-03	4	1,20E-03	0,12	0,9578	ns
Error	0,14	18	0,01			
Total	0,16	29				
CV	28,2					

ANEXO 15: ADEVA de promedio de diámetro del tallo a los 20 días la siembra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	0,07	9	0,01	0,7	0,703	ns
REPETICIÓN	0,02	2	0,01	0,87	0,4373	ns
HERBICIDA	0,04	2	0,02	1,58	0,2361	ns
DOSIS	0,01	2	0,01	0,51	0,6127	ns
HERBICIDA*DOSIS	0,02	4	0,01	0,51	0,7274	ns
Error	0,21	18	0,01			
Total	0,31	29				
CV	18,28					

CENTRO DE IDIOMAS



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés 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 Srta Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **TAIPICAÑA COMASANTA CARMEN VIVIANA**, cuyo título versa: **"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES HERBICIDAS SELECTIVOS CON TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) EN PRE-EMERGENCIA SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2019"**, 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 estimare conveniente.

Latacunga, Agosto del 2019

Atentamente,


 DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
 Leda. Msc. Erika Cecilia Borja Salazar
 C.C. 0502161094

