

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



**EFICIENCIA DE TRES HERBICIDAS SISTÉMICOS CON DIFERENTES DOSIS EN
EL CONTROL DE PUKA KORA (*Rumex acetosella*) COMUNIDAD TINTAY -
DISTRITO KISHUARA - PROVINCIA ANDAHUAYLAS - APURIMAC**

TESIS PRESENTADA POR LA BACHILLER EN ING.

AGROPECUARIA

ELIZABETH CCORAHUA URBANO

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGROPECUARIO

Asesores: MSc. LUIS JUSTINO LIZARRAGA

VALENCIA

MSc. FERNANDO MENESES LUJAN

APURIMAC– PERU

2019

DEDICATORIA

A **DIOS** que me dio la vida, fortaleza, sabiduría, paciencia y humildad para poder culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mis padres Julio Ccorahua Orihuela y Fidelia Urbano Guevara, por su abnegado e incondicional esfuerzo por educarme y sus sabios consejos que me brindaron para seguir superándome día a día con el fin de conseguir mis objetivos.

A mis hermanos, Zenobio, Lisbeth y Yover por confiar en mí, y darme optimismo durante mi formación profesional y la ejecución de mi tesis.

A mi hija Greys Melani por darme fortaleza en cada triunfo de mi vida.

Elizabeth Ccorahua Urbano

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad Ciencias Agrarias de la Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria por todo su apoyo brindado en mi formación profesional.

Al MSc. Luis Justino Lizárraga por toda la colaboración brindada como asesor, durante la elaboración de la presente investigación.

Al MSc. Fernando Meneses Lujan por toda la colaboración brindada como asesor, durante la elaboración de la presente investigación.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi hermano, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mi padre, que siempre lo he sentido presente en mi vida. Y sé que está orgulloso de la persona en la cual me he convertido.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	vi
INTRODUCCION	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION	3
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	4
1.2.1. Problemas específicos	4
1.2.2 Limitaciones del problema.....	4
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	5
2.1 OBJETIVOS	5
2.1.1 Objetivo general.....	5
2.1.2. Objetivos específicos.	5
2.2 JUSTIFICACIÓN	6
III. HIPÓTESIS	7
3.1 HIPÓTESIS GENERAL	7
3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	7
IV. MARCO TEORICO	8
4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.....	8
4.2 RESPUESTA A OTRAS MANIPULACIONES HUMANAS.....	9
4.3 MALEZAS.....	11
4.4 MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS	13
4.5 PUKA KORA (<i>Rumex acetosella</i>).....	16
4.6 FICHA TÉCNICA DE LOS HERBICIDAS UTILIZADOS	22
V.DISEÑO DE LA INVESTIGACION	27
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:	27
5.2 UBICACIÓN ESPACIAL	27
5.2.1 Ubicación política.....	27
5.2.2 Ubicación geográfica	27
5.2.3 Ubicación hidrográfica.....	28
5.3 UBICACIÓN TEMPORAL.....	28

5.4 MATERIALES Y MÉTODOS	28
5.5 FACTORES EN ESTUDIO.....	29
5.6 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
5.6.1 Ubicación del lugar del experimento	32
5.6.2 Fuentes y técnicas de recolección de datos.....	32
5.6.3 Escala de daños por herbicida.....	32
VI.RESULTADOS	34
6.1.- Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (0-20%).....	34
6.2. Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (20-40%)	37
6.3. Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (40-60%)	40
6.4. Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (60-80%)	42
6.5. Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (80-100%)	44
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
A) CONCLUSIONES	53
B) RECOMENDACIONES.....	54
XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	56
IX. ANEXOS.....	61

RESUMEN

El objetivo fue evaluar la eficiencia de tres principios activos con diferentes dosis en el control de la maleza puka kora (*Rumex acetocella*). El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Tintay, Distrito de Kishuara, provincia de Andahuaylas, región Apurímac durante los meses de marzo a mayo del 2018, con el objetivo de medir la eficiencia de los tres principios activos seleccionados, utilizando el diseño en bloques al azar con arreglo factorial y 9 tratamientos con tres repeticiones cada uno.

En el experimento se midió la eficiencia de tres diferentes principios activos como: Glifosato en tres dosis de aplicación , alta(1.2) l/ha, media(0.6) l/ha y baja(0.3), 2,4D AMIDA en tres dosis de aplicación, alta(1.2) l/ha, media(0.6) l/ha y baja(0.3) y Metribuzin en tres dosis de aplicación alta (0.6) l/ha, media(0.3) l/ha y baja(0.15) l/ha, estas formulaciones presentaron diferencias estadísticas significativas. Se concluye que el tratamiento con glifosato en su dosis alta es el que obtuvo mayores resultados en el control de la maleza Puka kora (*Rumex acetocella*), con una marcada diferencia en comparación entre los tres productos utilizados.

El tratamiento con 2,4D AMIDA obtuvo buenos resultados en el control de la maleza esto en las dosis de aplicación media (0.6) y alta (1.2), pero con menores resultados que el glifosato, en cuanto al metribuzin no se observó un eficiente control de la maleza, ya que se obtuvieron bajos resultados para el control de esta.

Palabras clave: Aplicación, eficiencia, Glifosato, 2,4D amida, metribuzin, maleza, herbicida, Puka kora, dosis.

INTRODUCCION

En la provincia de Andahuaylas, la agricultura es una de las actividades principales para la economía familiar y social, por ello la aparición de la maleza denominada Puka kora (*Rumex acetosella*) genera un problema para los agricultores, en la medida que invade zonas agrícolas ubicadas a partir de los 3,200 m.s.n.m. hasta 4,500 m.s.n.m. cuando los terrenos se encuentran en descanso luego de haber sido cosechados los cultivos como papa (*Solanum tuberosum*), olluco (*Ullucus tuberosus*), mashua (*Tropaeolum tuberosum*), haba (*Vicia faba*) entre otros. Esta maleza tiene gran capacidad de adaptación y rápida propagación, pudiendo propagarse por semilla, esquejes y raicillas, por la que se le encuentra en casi todos los campos de cultivo de las zonas altas afectando de manera considerable a los cultivos reduciendo su producción, productividad y al suelo.

Otro problema que presenta esta maleza es su alta toxicidad para los animales, y por su alto contenido de oxalatos, y esta hace que no pueda ser consumido por los animales, también cabe mencionar que la Puka kora (*Rumex acetosella*) es una planta que no tiene ningún beneficio para el hombre porque no se le da ningún uso por eso se considera una maleza y un serio problema que se encuentra latente para los agricultores en especial para los pobladores del centro poblado de Tintay, donde se realiza la presente investigación.

El presente trabajo de investigación propone la utilización de tres principios activos aplicados en diferentes dosis para reducir la propagación de esta maleza, y observar el grado de efectividad de cada uno de los principios activos que se ha utilizado, con el propósito de encontrar un método adecuado para controlar la propagación de la maleza.

El objetivo de la investigación es encontrar un control adecuado para disminuir la diseminación de la Puka kora (*Rumex acetosella*) ya que hasta la actualidad no se ha encontrado un método de control adecuado ni trabajos de investigación que acojan esta problemática, convirtiéndose en un tema que merece darle mayor importancia, por los daños

económicos y sociales que está causando la propagación de esta planta en los campos de cultivo en las zonas afectadas.

La Autora.

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.

Las malezas compiten con las plantas cultivadas por nutrientes del suelo, agua y luz. Estas malezas sirven de hospederos de insectos y patógenos que ocasionan daño a los campos de cultivo, de igual manera dificultando las labores culturales, reduciendo la eficiencia de la fertilización en los cultivos, que elevan los costos de producción por tales operaciones y al final los rendimientos agrícolas y su calidad decrecen considerablemente.

La presencia de malezas en un cultivo lleva a un aumento del número total de plantas dentro de una cierta área. Dado que la densidad del cultivo está establecida a un nivel que optimiza el rendimiento de un cultivo específico en un ambiente determinado, la presencia de malezas llevará a una reducción del rendimiento del cultivo.

La maleza Puka kora (*Rumex Acetosella*) se ha convertido en un verdadero problema en las extensas áreas de cultivo amenazando con expandirse por toda la provincia de Andahuaylas, ocasionando dificultades en el manejo de los factores productivos como: prácticas culturales, fertilización, riego, control fitosanitario, entre otros; provocando, además la disminución del rendimiento en los cultivos y forrajes. Esta maleza por ser una planta perenne tiene la característica de poseer una raíz en rizomas, por cuanto se presentan rebrotes, situación que incrementa los costos de producción en el rubro de mano de obra, que hoy en día es cara y escasa.

En mención de los principios activos utilizados podemos citar al grupo que pertenece cada uno de ellos. El glifosato que pertenece al grupo de los fosforados, el 2,4D y el metribuzin que pertenece al grupo de los hormonales, que se utilizaron con la finalidad de encontrar una mejor alternativa de control para la maleza (*Rumex Acetosella*).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la dosis más adecuada en la aplicación de tres herbicidas sistémicos en el control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) en la comunidad de Tintay, Distrito Kishuara, Provincia Andahuaylas?

1.2.1. Problemas específicos

- ¿Cuál es la dosis más adecuada en la aplicación del GLIFOSATO con dosis (baja, media y alta) para el control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) en la comunidad de Tintay, Distrito Kishuara, Provincia Andahuaylas?
- ¿Cuál es la dosis más adecuada en la aplicación del 2,4D con dosis (baja, media y alta) para el control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) en la comunidad de Tintay, Distrito Kishuara, Provincia Andahuaylas?
- ¿Cuál es la dosis más adecuada en la aplicación del METRIBUZIN con dosis (baja, media y alta) para el control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) en la comunidad de Tintay, Distrito Kishuara, Provincia Andahuaylas?

1.2.2 Limitaciones del problema.

Se tiene algunos limitantes para realizar la presente investigación, por haber muy pocos antecedentes de investigación respecto al control de la maleza (*Rumex acetosella*). Esto trae consigo la escasa disponibilidad de material bibliográfico y de consulta. Constituyendo el presente trabajo pionero para la región ya que es la primera en realizarse en este tema.

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo general

Evaluar la dosis más adecuada en la aplicación de tres herbicidas sistémicos en el control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) en la comunidad de Tintay, Distrito Kishuara, Provincia Andahuaylas.

2.1.2. Objetivos específicos.

- Evaluar la dosis más adecuada en la aplicación del GLIFOSATO con tres dosis (baja, media y alta) para el control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) en la comunidad de Tintay, Distrito Kishuara, Provincia Andahuaylas.
- Evaluar la dosis más adecuada en la aplicación del 2,4D con tres dosis (baja, media y alta) para el control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) en la comunidad de Tintay, Distrito Kishuara, Provincia Andahuaylas.
- Evaluar la dosis más adecuada en la aplicación del METRIBUZIN con tres dosis (baja, media y alta) para el control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) en la comunidad de Tintay, Distrito Kishuara, provincia Andahuaylas.

2.2 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó por la necesidad de evaluar tres principios activos (herbicidas) con tres dosis de aplicación, para encontrar una mejor alternativa de control para la maleza Puka kora (*Rumex Acetosella*).

En la actualidad a nivel del Distrito de Kishuara y a nivel de la provincia de Andahuaylas se observa la alta diseminación de la población de la maleza Puka kora (*Rumex acetosella*) en los campos de cultivo ya que hay factores como el viento, insectos, animales, maquinaria, herramientas agrícolas, entre otras que ayudan a la propagación, desplazándose a nuevos terrenos agrícolas que no están afectados por esta maleza.

El control de malezas se ha convertido en la principal labor que realizan los agricultores en sus campos de cultivo, incrementando así de manera considerable los costos de producción.

La presencia de la maleza Puka kora (*Rumex Acetosella*) en los campos de cultivo puede traer como consecuencia la propagación de nuevas plagas y enfermedades debido a que estas sirven como hospederos.

El objetivo principal del trabajo de investigación fue encontrar una dosis adecuada de aplicación de los principios activos utilizados, para reducir la población de esta maleza ya que hasta la actualidad no hay alternativas adecuadas de manejo y control, convirtiéndose en uno de los problemas principales para los agricultores.

III. HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS GENERAL

- El control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) dependerá de la dosis de aplicación de tres herbicidas sistémicos como Glifosato, 2,4D y Metribuzin.

3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

- El control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) dependerá de la dosis de aplicación (baja, media y alta) del GLIFOSATO.

- El control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) dependerá de la dosis de aplicación (baja, media y alta) del 2,4D.

- El control de la Puka kora (*Rumex acetosella*) dependerá de la dosis de aplicación (baja, media y alta) del METRIBUZIN.

IV. MARCO TEORICO

4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

Respuesta a los herbicidas y otros productos químicos

Lorenzi y Jeffery (1987), Han reportado que numerosos herbicidas controlan la maleza *Rumex acetosella* con una eficacia variable.

Harper (1977); Burrill et al. (1990); Smith (1995), Indican que el ácido noxiacético (2,4-D) es un ácido herbicida que se utilizó en el control de *Rumex acetosella*, obteniendo resultados no muy eficaces por sí mismo, proporcionando 40,9% de control.

Juska (1960), Menciona, que cuando se mezcla con dicamba (1,0 kg 2,4-D /ha 0,33 kg dicamba/ ha), dicloropropil (1,25 kg 2,4-D/ ha 1,25 kg dicloropropil/ ha), o triclopir (1,0 kg 2,4-D/ ha 0,5 kg triclopir/ ha), la mezcla puede proporcionar control de *Rumex acetosella*.

Burrill et al (1990), Precisa que la dicamba sola (0,56 kg/ ha) proporciona un control de 85 a 100% de *Rumex acetosella*, mientras que **Smith (1995)** informó un control similar a una tasa más baja (0,33 - 0,5 kg/ ha).

Lorenzi y Jeffery (1987); Burrill et al (1990), Mencionan que se ha demostrado que el glifosato controla la maleza *Rumex acetosella* determinando que es un herbicida eficaz para esta maleza.

Yarborough y Bhowmik (1989), Indican poco o ningún cambio en el control de *Rumex Acetosella* después de una o dos aplicaciones de hexazinona de (2,2 kg /ha).

Jensen y Specht (2002), Reportan que las aplicaciones de hexazinona (1,0 kg /ha) a principios de mayo Proporcionó 94 más menos 7% de control de *Rumex acetosella*.

Kennedy (2009), Informó que la aplicación de hexazinona de 1, 92 kg /ha no tuvo efecto sobre la maleza de *Rumex acetosella* en algunos sitios, pero significativamente reducido en otros

sitios. Mencionaron también que la aplicación de mesotriona y sulfentrazona pueden reducir significativamente las poblaciones de *Rumex acetosella*.

Hoeg y Burgess (2000), Mencionan que la atrazina también se ha sugerido para el control de *Rumex acetosella*.

4.2 RESPUESTA A OTRAS MANIPULACIONES HUMANAS

Clark y Fletcher (1923); Juska (1960); Fitzsimmons y Burrill (1993); Anónimo (2006), Indican que la maleza *Rumex acetosella* prefiere los suelos pobres con pH bajo y el encalado sirve para elevar el pH del suelo, y esto puede inhibir su crecimiento, dando una ventaja competitiva a las especies asociadas.

Juska (1960), Informa que la aplicación de cal y 2,4-D (2,2 kg/ha) puede Aumentar el control de *Rumex acetosella* del 40,9% hasta el 73,1%.

Clark y Fletcher (1923); Fitzsimmons y Burrill (1993), Mencionan que las raíces y las semillas de larga vida dificultan esfuerzos para erradicar la maleza de *Rumex acetosella* mediante el cultivo. Se recomienda una rotación de 3 a 4 años con cultivos limpios, seguidos de un grano y/o una cosecha de cobertura, y finalmente un retorno a pastos perennes estos son efectivos para reducir las infestaciones por *Rumex acetosella*.

Esser (1995), Manifiesta que la quema de *Rumex acetosella*, no tiene mayor efecto, a menos que la quema sea severa, esta maleza puede recuperarse plenamente o incluso aumentar en abundancia.

4.2.1 Mamíferos

Esser (1995), Indica que *Rumex acetosella* es pastoreado por mamíferos domésticos y salvajes. Ovejas, ganado y venado pastan las hojas y los brotes, pero *Rumex acetosella* puede recuperarse completamente.

Leege et al (1981), Indica que en los campos que tienen sobrepastoreo encontró un aumento en el número de plantas de *Rumex acetosella*, ya que los animales pueden facilitar la dispersión de semillas.

4.2.2 Aves

Johnson (1928); Schmidt (1936); Brown (1946); Treichler et al (1946); Stafford y Dimmick (1979), Mencionan que el urogallo rojo (*Lagopus lagopus*) en Inglaterra y Escocia se alimentan de semillas de *Rumex acetosella*.

Schmidt (1936), Informó que el ave gusano de cola (*Tympanuchus phasianellus campestris linnaeus*) consumen grandes cantidades de *Rumex acetosella* disponible, pero esta solo comprende el 3,2 - 4% de su dieta, por lo tanto, su efecto global sobre *Rumex acetocella* es relativamente baja.

4.2.3 Insectos

Robinson et al (2007), Indica que la maleza *Rumex acetosella* es visitado por una amplia variabilidad de insectos, se conoce como un anfitrión de más de 30 especies de lepidópteros, es uno de los principales huéspedes del cobre americano (*Lycaena phlaeas Linn*).

Holman (2009), Informa que la maleza *Rumex acetosella* actúa como huésped de al menos 16 especies de áfidos, incluyendo el áfido del frijol negro (*Aphis fabae Scopoli*) y el pulgón de la papa (*Macrosiphum euphorbiae*)

4.2.4 Nematodos y otros invertebrados

Powell et al (1984), Indica que hay limitada información sobre las especies de nematodos asociados a la maleza *Rumex acetosella*. Se conoce cuatro especies conocidas asociado con poblaciones de *Rumex acetosella* en el norte de América.

4.2.5 Hongos

Farret et al (2010), Menciona que la maleza *Rumex acetosella* es conocido por albergar más de 40 especies fúngicas, muchos de estos hongos, tales como la *Cercospora sp.* Que causan mancha foliar, puede ser patógenos para numerosos cultivos.

4.2.7 Virus

McPherson y Parrella et al (2003), Indican que la maleza *Rumex acetosella* es un posible huésped para el virus del marchitamiento manchado de tomate (TSWV). El virus ha sido detectado en plantas de *Rumex acetosella*.

4.3 MALEZAS

Teo Lara (2011), Define la maleza en forma general como plantas nocivas, molestas, desagradables a la vista y a la vez inútiles, igualmente, en el sentido agronómico como todas aquellas plantas que compiten con los cultivos y reducen tanto los rendimientos así también en la calidad de la cosecha, obstaculizando además la recolección de esta.

Trujillo (1981), Las define como plantas que interfieren negativamente con las actividades productivas y recreativas del hombre.

Rodríguez (1988), Ha señalado "maleza" como "término genérico antrópico, que califica o agrupa aquellas plantas que, en un momento o lugar dado y en un número determinado, resultan molestas, perjudiciales o indeseables en los cultivos o en cualquier otra área o actividad realizada por el hombre".

Rodríguez (2009), Aduce que las malezas son plantas indeseables que crecen como organismos macroscópicos junto con las plantas cultivadas, a las cuales les interfieren su normal desarrollo. Son una de las principales causas de la disminución de rendimientos en los cultivos, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono; segregan sustancias alelopáticas; son albergue de plagas y patógenos, dificultando su combate y, finalmente, obstaculizan la cosecha, bien sea ésta manual o mecanizada.

El combate de las malezas se originó cuando el hombre abandonó la recolección y la caza, haciéndose sedentario y por ello, desde el inicio de la agricultura, el hombre ha dedicado grandes esfuerzos para combatirlas: primero en forma manual, posteriormente con el empleo de algunos artefactos, herramientas y equipos para mejorar la eficiencia en su control. En nuestros días existen sofisticados equipos mecánicos (cultivadoras) para remoción de las malezas, así como sustancias químicas o biológicas que se aplican, sobre el suelo o las malezas, para prevenir o retardar su germinación o crecimiento.

Pytty (1997), Menciona que existe una gran diferencia entre competencia y alelopatía, en el caso de alelopatía un compuesto químico es añadido al ambiente; contrario a la alelopatía, la competencia reduce o remueve un compuesto o factor esencial para el crecimiento de las plantas. Se dice que existe competencia entre dos plantas, cuando ambas requieren del mismo factor de crecimiento y el ambiente no puede suplir las necesidades de las dos al mismo tiempo. Las plantas compiten principalmente por agua, nutrientes y luz; algunos autores incluyen competencia por espacio y CO₂, aunque en condiciones de campo la competencia real no es por espacio, sino por algo que se encuentra de este espacio. Dependiendo de las especies que interactúan, la competencia se divide en intraespecífica e interespecífica. La interespecífica se da entre las plantas de la misma especie dentro de una misma área de cultivo; este tipo de competencia se considera la más fuerte, ya que las plantas tienen las mismas necesidades a lo largo de todo el ciclo de cultivo. La competencia intraespecífica se da entre diferentes especies; este tipo de competencia por lo general es de menos intensidad que la anterior; ya que las plantas que interactúan poseen diferentes requerimientos de los factores que intervienen en su crecimiento; este tipo de competencia puede llegar a ser de la misma intensidad que la interespecífica al interactuar plantas de diferentes especies con requerimientos similares.

4.4 MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS

4.4.1 Control manual y mecánico

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Menciona que el control mecánico comprende la limpia manual (arranque a mano de malezas) y el empleo de herramientas, tanto manuales como de tiro animal o mecánico. Con ello se rompe el contacto de las malezas con el suelo causando así su secamiento o muerte al ser enterradas o arrancadas. Generalmente las plántulas de malezas mueren al ser enterradas, en cambio las más desarrolladas no basta con enterrarlas, sino que deben ser arrancadas. El control mecánico de malezas realizado en forma manual tiene la gran ventaja que puede ser usado en sectores donde la mano de obra está fácilmente disponible y es de bajo costo. Además, la gente que realiza esta operación tiene, normalmente, mucha experiencia, lo que se traduce en que el trabajo se hace rápido y satisfactoriamente.

4.4.2 Control químico

Rodríguez (2009), informa en su documento de control de malezas que el control químico ha permitido liberar al hombre del enorme esfuerzo que significa limitar la interferencia ejercida por la maleza sobre el cultivo, siendo este método más eficiente y eficaz en muchos casos los herbicidas constituyen un seguro contra las futuras condiciones ambientales adversas, como las lluvias continuas que impedirían el empleo de mano de obra y de maquinaria de labores de desmalezamiento.

4.4.3 Herbicidas

Definición Según la Sociedad Americana de la Ciencia de Malezas (W.S.SA) 2009, Menciona la definición original de herbicida como sustancias químicas y biológicas creadas para matar o retardar significativamente el crecimiento de las plantas. El factor más importante en el auge de los herbicidas es por la capacidad de muchos de ellos, llamados selectivos, de afectar o matar las plantas indeseables, sin dañar las cultivadas.

Acor (2009), Menciona que un herbicida es una sustancia que, aplicada sobre una superficie, es capaz de eliminar una serie de especies vegetales que se consideran indeseables.

4.4.4 Clasificación de los herbicidas

Rodríguez (2009), Menciona la clasificación de los herbicidas como:

a. Según su época de aplicación

- Pre-siembra
- Pre-siembra incorporado
- Pre-emergente
- Post-emergente

b. Según su selectividad

- Selectivos
- No selectivos

c. Según el punto de aplicación

- Al suelo
- Foliar

d. Según el movimiento en la planta

- contacto
- Sistémico

4.4.4 Época de aplicación

Moya (1990), Opina que el estado de desarrollo de las plantas afecta los niveles de absorción de muchos herbicidas, siendo que plantas con hojas más jóvenes absorberán más herbicida aplicado a su aparato foliar. Las hojas jóvenes presentan una cubierta cerosa más delgada y humectante, además metabólicamente son más activas lo que podría tener efectos sobre los mecanismos de transporte activo. También afirma que plantas favorables de balance hídrico tendrán ritmo de absorción más intenso que las sometidas a estrés hídrico. Las plantas con buen

balance hídrico tendrán las cutículas epidérmicas en mayor grado de hidratación, lo que las hace más permeables a los solutos acuosos y tendrán un ritmo más activo de transporte de solutos, aumentando el gradiente de concentración y por supuesto el proceso de difusión de los solutos.

4.4.5 Factores que afectan la actividad de un herbicida

Pitty (1997), Informa que los herbicidas aplicados al suelo deben estar activos en una concentración suficiente para proporcionar un adecuado control de malezas debido a que ocurren una gran cantidad de reacciones las cuales afectan la vida útil del herbicida. Entre estos factores esta la textura de suelo, humedad del suelo y otras condiciones climáticas. Suelos con una baja capacidad buffer como por ejemplo con altos contenidos de arena o bajos contenidos de materia orgánica, son especialmente propensos a mostrar niveles tóxicos de los herbicidas.

Mercado (1979), Hace mención que un herbicida es depositado en el suelo, cae en un medio completamente heterogéneo y la interacción herbicida-suelo toma lugar en varias formas. Las moléculas del herbicida pueden ser absorbidas reversible o irreversiblemente.

Espinoza (2009), Aduce que hay factores importantes en la determinación del éxito en el control de malezas como: la formulación, la dosis, el momento, el equipo, la frecuencia y el volumen de aplicación, los coadyuvantes, las mezclas y la incorporación, las malezas resistentes y la tolerancia a los herbicidas y las condiciones del ambiente, tales como la precipitación.

4.4.6 Resistencia de malezas a los herbicidas

Hager (1996), Manifiesta que existen varias condiciones en un campo de cultivo que predisponen la aparición de resistencia de malezas a determinados ingredientes activos de los herbicidas. La residualidad, el uso continuado de un solo producto como medio principal de control de malezas y la susceptibilidad o tolerancia de la maleza al herbicida, juntamente con su frecuencia dentro de la población, influyen el desarrollo de resistencia debido a la mayor

presión de selección que se ejerce sobre las malezas presentes en el campo. También cabe señalar que el uso de estos productos bajo circunstancias de condiciones físicas y químicas inapropiadas de los solventes influye en su hidrólisis, lo cual resta eficacia de estos ingredientes.

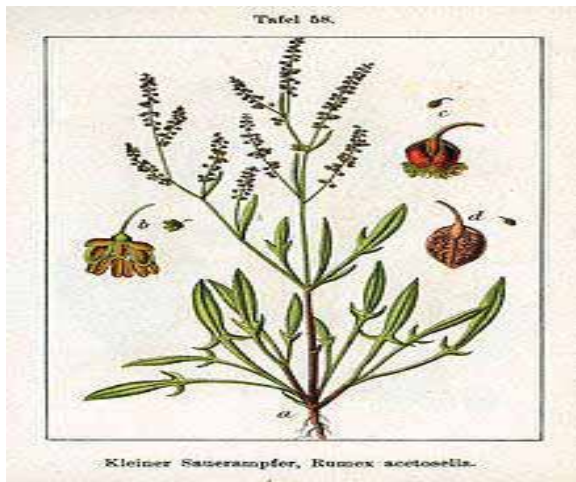
Espinoza (2009), Menciona que el desarrollo de resistencia está influenciado por las características propias del herbicida, ya que existen productos que solamente actúan en un solo sitio; el surgimiento de biotipos que han modificado el punto de acople del herbicida es posible por la modificación de uno o muy pocos genes.

Altieri (1988), Manifiesta que las malezas son un componente integral de los agro ecosistemas y como tales influyen la organización y el funcionamiento de los mismos, los problemas de malezas de la actualidad son de similar envergadura que los existentes en el pasado, sin embargo con la tecnología promovida por la agricultura convencional ha ocurrido al menos en algunas áreas del planeta una fuerte contaminación de aguas superficiales y subterráneas, se ha incrementado la erosión del recurso suelo, han aparecido formas de resistencia en plagas, y empiezan a registrarse residuos de plaguicidas en ciertos alimentos. Desde el punto de vista energético la agricultura convencional exhibe un balance de energía fuertemente negativo.

4.5 PUKA KORA (*Rumex acetosella*)

Jacobson (2001), Menciona que la maleza (*Rumex acetosella*) es una planta perenne de origen euroasiático, mide hasta 40 cm de alto, hojas de color rojizo, alternas y pecioladas. dioica, con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes, inflorescencia terminal paniculada, con flores amarillas. los frutos son aquenios marrones. La raíz es un rizoma, es una planta poco vistosa porque sus hojas son finas y delgadas, pero su cobertura confiere una coloración rojiza poco densa, la acederilla o acetosilla (*Rumex acetosella*) es una especie del género *Rumex*. Esta planta aparece en los campos de cultivo y entre la vegetación boscosa de las partes altas.

Imagen N° 1: Planta de (*Rumex acetosella*) con sus diferentes características como hojas, flores, frutos y tallos



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Rumex_acetosella

4.5.1 Distribución

Vareschi (1970), Menciona que esta planta crece tanto en tierras cultivadas como silvestres, entre 1600 y 4000 m.s.n.m., es poco conocida en el mundo apícola pero muy conocida por los agricultores porque es difícil de erradicar e invade los campos de cultivos de papa y trigo.

Mancini (1993), Indica que la maleza *Rumex acetosella* es una maleza colonizadora de terrenos sobre pastoreados y en las sucesiones vegetales luego de los incendios.

Rzedowski (2001), Señala que la maleza *Rumex acetosella* invade lugares abandonados, campos en descanso y se encuentra principalmente en suelos ácidos en las montañas, alcanza la altura de hasta los 3800 msnm.

4.5.2 Ecología

Es una hierba perenne, con tallos subterráneos (rizomas), generalmente dioica (es decir con las flores femeninas y las masculinas en diferentes plantas), de aspecto delicado, rizomatosa, postrada o ascendente, sin pelos. Alcanza hasta 40 cm de alto. El tallo erguido o tendido en el suelo y con las puntas ascendentes, verdes o rojizas, estriadas, simples o ramificadas.

4.5.3 Etimología

Rumex: nombre genérico que deriva del latín *rūmex*, *rumīcis*, ya recogido por Plinio el Viejo para designar el género en su época, (que nosotros los latinos) llamamos *rumex*.

acetosella: epíteto latino que significa "con ácido en sus hojas".

4.5.4 Sub especies

- *Rumex acetosella ssp. acetosella*
- *Rumex acetosella ssp. acetoselloides*
- *Rumex acetosella ssp. multifidus*
- *Rumex acetosella ssp. pyrenaicus*

IDENTIFICACIÓN

Rzedowski, et. Al, (2001), Manifiesta la clasificación taxonómica como:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Polygonaceae

Género: rumex

Especie: Rumex acetosella

Nombre vernacular: Puka kora

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

a. Habito y forma de vida.

Hierba perenne, generalmente dioica (es decir con las flores femeninas y las masculinas en diferentes plantas), de aspecto delicado, rizomatosa, postrada o ascendente, sin pelos.

Imagen N° 2: Planta de (*Rumex acetosella*) representado su aspecto general y la inflorescencia



b. Tamaño

El tamaño de la planta es de hasta 40cm de altura

Imagen N°3: Planta de (*Rumex acetosella*) representado su aspecto general y el tamaño



c. Tallo

Erguido o tendido en el suelo y con las puntas ascendentes, verdes o rojizas, estriadas, simples o ramificadas, sin pelos. En el lugar donde nace cada hoja y rodeando al tallo y a veces la base del peciolo, se encuentra la ocrea, que es un tubo membranoso, translucido que se rompe y destruye pronto. Ocrea desgarrada, translucida y con frecuencia rojiza.

Imagen N°4: Planta de (*Rumex acetosella*) representado su aspecto general y el tallo



d. Hojas

Alternas, las basales de hasta 6 cm de largo, sobre largos peciolo (de 1 a 10 cm de largo); lamina oblonga, elíptica o lanceolada, con dos pequeños lóbulos triangulares cerca de la base, de 1 a 6 cm de largo y 0.4 a 1.5 cm de ancho, ápice agudo o acuminado, borde entero, sin pelos. Las hojas superiores más chicas y sin los lóbulos de la base.

Imagen N°4: Planta de (*Rumex acetosella*) representado la forma de las hojas.



e. Inflorescencia

Las flores dispuestas en finas panículas ubicadas en las puntas de los tallos. Aunque los ejes son delgados, parecen gruesos en comparación con las diminutas flores.

Imagen N°5: Planta de (*Rumex acetosella*) representado su inflorescencia



f. Flores

Muy pequeñas, de 1 a 1.5 mm de largo, generalmente unisexuales, de color rojo o amarillo; las masculinas con 6 pétalos (en realidad se trata de tépalos) más o menos del mismo largo y 6 estambres muy cortos; las femeninas con los 3 pétalos (tépalos) internos más largos que los 3 externos y libres o bien soldados al ovario, con 3 estilos muy ramificados en el ápice.

g. Frutos y semillas

El fruto es seco ápice obtuso; caras de igual ancho, planas o algo convexas en toda su extensión ángulos redondeados, a veces más marcados en el tercio superior superficie brillante, lisa a simple vista pero finamente estriada en sentido longitudinal con aumentos mayores color castaño rojiza y oscura. El fruto es seco y de una sola semilla (es un aquenio). La semilla se dispersa rodeada por el perianto. Aquenio de contorno elíptico a ampliamente elíptico, de hasta 1.3 mm de largo y 1.1 mm de ancho, trígono, ápice y base redondeados, bordes romos, color pardo ambarino a pardo. Su ciclo es perenne, fructifica desde principios de verano hasta mediados de otoño.

4.6 FICHA TÉCNICA DE LOS HERBICIDAS UTILIZADOS

4.6.1. GLIFOSATO

1. Generalidades

a) Nombre comercial: BAZUKA

b) Ingrediente activo: Glifosato

c) Clase de uso: Herbicida

d) Grupo químico: Ácido Fosfórico

e) Formulación: Concentrado soluble

f) Composición química: N –(fosfonometil) glicina, Isopropilamine 480 g/L Solventes y acondicionadores 520 g/L Equivalente a 360 g/L. de Glifosato.

2. Propiedades físico – químicas

- a) Aspecto: Líquido transparente
- b) Color: De amarillo a amarillo claro
- c) Densidad: 1.05 – 1.17 g/L a 20 °C
- d) Solubilidad: Soluble en agua
- e) Corrosividad: No Corrosivo
- f) Inflamabilidad: No inflamable

3. Toxicología

Categoría toxicológica: III – Ligeramente peligroso

4. Modo de acción:

Sistémico, no selectivo, post-emergente de malezas gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha tanto anuales como perennes.

5. Mecanismo de acción:

El glifosato inhibe la acción de la enzima EPSP localizada en el cloroplasto que interviene en la ruta bioquímica del ácido shiquímico, esto previene la producción de corismato requerida en la síntesis de aminoácidos aromáticos como Triptófano fenilalanina y tirosina, indispensables para la síntesis de proteínas necesarias para el crecimiento y desarrollo de la mayoría de plantas y para la síntesis de reguladores e inhibidores del crecimiento, compuestos fenólicos y lignina.

6. Modo de aplicación:

En aspersión en mezcla con bajos volúmenes de agua (200 a 400 L/ha) dependiendo de la densidad de las malezas. Aplicar en post-emergencia evitando su contacto con el follaje de los cultivos y utilizando aplicadores manuales que tengan boquillas de abanico. No usar aguas duras o con alto contenido en calcio, utilizar agua limpia (no barrosa) a fin de evitar que el producto se inactive o reduzca su eficacia

4.6.2 FOSFONOMETILGLICINA ACIDO 2, 4 DICLOROFENOXIACÉTICO

1. Generalidades

- a) Nombre comercial: GOLAZO 720 SL
- b) Ingrediente activo: 2,4 D diclorofenoxiacético
- c) Clase de uso: Herbicida
- d) Grupo químico: Fenoxiclorados
- e) Formulación: Concentrado soluble
- f) Composición química: 2,4 D dimethylamine salt 864 g/L Aditivos 376 g/L 20g/L equivalente en acido.

2. Propiedades físico – químicas:

- a) Aspecto: Liquido
- b) Color: Ámbar
- c) Densidad: 1.22 – 1.24 g/L a 20 °C
- d) Corrosividad: No Corrosivo
- e) Inflamabilidad: No inflamable
- f) pH 6.8 – 9
- h) Compatibilidad: Hoja ancha es compatible con la mayoría de los herbicidas de uso común.

3. Toxicología:

Categoría toxicológica: Moderadamente peligroso dañino.

4. Modo de acción:

Es un herbicida hormonal –sistémico, selectivo y post emergente que controla malezas de hoja ancha en los cultivos de gramíneas, pastos y área industriales.

5. Mecanismo de acción:

La acumulación del herbicida ocurre en la región meristemática de los vástagos y raíces. 2,4 D afecta el metabolismo de la planta por la simulación de síntesis de nucleicos y proteínas, afectando la actividad de las enzimas, respiración y división celular.

6. Modo de aplicación:

Se aplica en pulverizaciones, previa mezcla con agua. Se recomienda agregar un coadyuvante para favorecer la dispersión y adherencia del herbicida. Aplicar con cualquier equipo de aspersión terrestre, provista con boquillas de abanico.

4.6.3 METRIBUZIN

1. Generalidades

- a) Nombre comercial: MASADA
- b) Ingrediente activo: metribuzin
- c) Clase de uso: Herbicida
- d) Grupo químico: triazinona
- e) Formulación: suspensión concentrada (SC)
- f) Composición química: metribuzin (4-amino-6-butilo-ter-3-metilitio-1, 2,4-triazina-5(4H)-ona) es una triazina sistémica con actividad herbicida y selectiva. Pertenece al grupo de las triazinas no simétricas.

2. Propiedades físico – químicas:

- a) Aspecto: Producto líquido, Blanco con un olor mohoso
- b) Color: blanco
- c) Densidad: 1.05 – 1.17 g/L a 20 °C
- d) Solubilidad: Soluble en agua
- e) Corrosividad: No Corrosivo
- f) Inflamabilidad: No inflamable

3. Toxicología:

Categoría toxicológica: III – Ligeramente peligroso

4. Modo de acción:

Metribuzin es un herbicida de acción sistémica y residual mediante aplicación en pre-emergencia y post-emergencia. Posee amplio espectro de control de malezas, tanto gramíneas como latifoliadas. Es absorbido principalmente por las raíces y también penetra a través del follaje, traslocándose por el interior del vegetal. La acción principal se produce sobre los puntos de crecimiento (meristemas apicales) desde donde actúa interrumpiendo la actividad fotosintética y bloqueando la síntesis de clorofila, con el consiguiente marchitamiento y amarillamiento, y posterior muerte de la planta tratada

5. Mecanismo de acción:

Metribuzin es un herbicida que mata a las plantas impidiendo la fotosíntesis al inhibir el fotosistema II y con ello, la reacción de Hill o fase luminosa (no se produce la formación de pigmentos fotosintéticos).

Este proceso se produce en el cloroplasto, donde bloquea a la proteína D1, encargada de la transferencia de electrones, evitando así que se produzca el flujo de electrones en el fotosistema II. La clorofila no deja de absorber energía, a pesar de este bloqueo en el flujo de electrones llegando a un estado de "Triplete" que origina radicales libres de oxígeno al reaccionar con el mismo. Estos producen la peroxidación de los lípidos de las membranas, aunque a veces es la clorofila la que directamente reacciona con los lípidos. Para que el herbicida ejerza su acción, es imprescindible que haya luz solar.

6. Modo de aplicación:

Se aplica en pulverizaciones, previa mezcla con agua. Se recomienda agregar un coadyuvante para favorecer la dispersión y adherencia del herbicida. Aplicar con cualquier equipo de aspersión terrestre, provista con boquillas de abanico.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Evaluativa -experimental

5.2 UBICACIÓN ESPACIAL

5.2.1 Ubicación política

Región : Apurímac

Provincia : Andahuaylas

Distrito : Kishuara

Lugar : Tintay

Sector : Tintay

5.2.2 Ubicación geográfica

Este : 0672447

Norte : 8488672

Altitud : 4110 msnm,

Imagen N°6: ubicación del trabajo de investigación.



5.2.3 Ubicación hidrográfica

Cuenca : Chumbao

Sub cuenca : Chumbao

Micro cuenca : Valle pincos

5.3 UBICACIÓN TEMPORAL

El presente trabajo de investigación se realizó el 01 de marzo del 2018 y se culmina en mayo del 2018.

5.4 MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Listones
- Tripley
- Rafia
- Tijeras
- Cinta métrica
- Libreta de campo
- Calculadora

Herramientas

- Pala
- Martillo
- Pico
- Lampa

Equipo

- Mochila fumigadora

Insumos

- Ingredientes activos
- Adherente

5.5 FACTORES EN ESTUDIO

Variables:

Dependientes

- Maleza (*Rumex acetocella*)

Independientes

Factor (A)

- Ingredientes activos utilizados (Glifosato, 2,4D y Metribuzin)

Factor (B)

- Dosis (baja, media y alta)

Indicadores

- Porcentaje de sobrevivencia
- Porcentaje de plantas muertas
- Cambio de coloración de las hojas
- Caída de hojas
- Caída de flores
- Marchitamiento de plantas

5.5.1 Diseño experimental

El modelo utilizado es el diseño en bloques al azar con arreglo factorial y 9 tratamientos con tres repeticiones cada uno.

a) ANALISIS ESTADISTICO

En el análisis de variancia se realizó tomando en cuenta las siguientes variables, grado de afectación de los tres principios activos (Glifosato, 2.4D y metribuzin), esto en cinco rangos de afectación (0-20%, 20-40%, 40-60%, 60-80% y 80-100%) y en tres dosis de aplicación (alta, media y baja) Los análisis estadísticos fueron realizados usando el programa estadístico Infostat y Microsoft Excel.

5.5.2 Tratamientos

Es un diseño en bloques al azar con arreglo factorial y 9 tratamientos con tres repeticiones cada uno. En la comunidad descrita, se establecieron 3 bloques con 9 tratamientos cada uno y con 3 repeticiones, con un total de 27 unidades experimentales elaboradas de la siguiente manera:

Disposición de los tratamientos y las dosis que se utilizaron en la investigación

NUM.	PRODUCTO	DOSIS
1	GLIFOSATO	Baja
2		Media
3		Alta
4	2,4-D	Baja
5		Media
6		Alta
7	METRIBUZIN	Baja
8		Media
9		Alta

Dosis utilizadas de los tres principios activos (baja, media y alta)

DOSIS BAJA, MEDIA Y ALTA DE LOS PRINCIPIOS ACTIVOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE LA PUKA KORA POR Ha				
Ingrediente activo	Litros	ha	Dosis	6 m²
GLIFOSATO	2	1	ALTA	1.2 ml
GLIFOSATO	1	1	MEDIA	0.6ml
GLIFOSATO	1/2	1	BAJA	0.3ml
2,4D	2	1	ALTA	1.2ml
2,4D	1	1	MEDIA	0.6ml
2,4D	1/2	1	BAJA	0.3ml
METRIBUZIN	1	1	ALTA	0.6ml
METRIBUZIN	1/2	1	MEDIA	0.3ml
METRIBUZIN	1/4	1	BAJA	0.15ml

A) Análisis

Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA), de acuerdo con el diseño experimental planteado.

Pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos; pruebas de

Diferencia Mínima Significativa al 5% para el factor grado de afectación.

B) Características del ensayo

Cada tratamiento fue de un área, de forma rectangular, cuyas características fueron:

Largo: 26m

Ancho: 13m

Área del tratamiento: 6m²

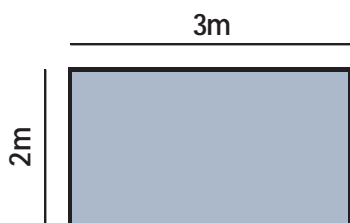
Área total del experimento: 162m²

Área total del experimento más los caminos: 338m²

B) Esquema de la disposición del ensayo

		BLOQUE I	BLOQUE II 13 m	BLOQUE III		
TRATAMIENTOS 26 m		GLIFOSATO-DOSIS BAJA	2,4D-DOSIS ALTA	METRIBUZIN-DOSIS MEDIA		
		METRIBUZIN-DOSIS MEDIA	GLIFOSATO-DOSIS BAJA	2,4D-DOSIS ALTA		
		METRIBUZIN-DOSIS ALTA	2,4D-DOSIS MEDIA	GLIFOSATO-DOSIS MEDIA		
		2,4D-DOSIS ALTA	GLIFOSATO-DOSIS MEDIA	METRIBUZIN-DOSIS BAJA		
		GLIFOSATO-DOSIS MEDIA	METRIBUZIN-DOSIS BAJA	2,4D-DOSIS MEDIA		
		METRIBUZIN-DOSIS BAJA	2,4D-DOSIS BAJA	GLIFOSATO-DOSIS ALTA		
		2,4D-DOSIS BAJA	METRIBUZIN-DOSIS MEDIA	GLIFOSATO-DOSIS BAJA		
		GLIFOSATO-DOSIS ALTA	METRIBUZIN-DOSIS ALTA	2,4D-DOSIS BAJA		
		2,4D-DOSIS MEDIA	GLIFOSATO-DOSIS ALTA	METRIBUZIN-DOSIS ALTA		

Características de cada tratamiento



5.6 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

5.6.1 Ubicación del lugar del experimento

Se seleccionó un predio con alta presencia de maleza, observando que el crecimiento sea homogéneo para que los resultados del experimento no presenten mucho error al momento de obtención de los datos.

5.6.2 Fuentes y técnicas de recolección de datos.

Las fuentes que se utilizaron en la investigación fueron los libros, boletines, manuales, revistas y consulta vía electrónico. Acerca del tema de la experimentación.

5.6.3 Escala de daños por herbicida

Índice de fitotoxicidad (Selectividad)

La evaluación del efecto fitotóxico de los herbicidas se realizó a los cinco, diez, veinte y treinta días después de la aplicación a los tratamientos sobre la maleza. Para esto se utilizó el método sugerido por la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM), el cual se fundamenta en los cambios que suceden en la planta por efecto de la aplicación de un herbicida, comparándose esto con una escala (Cuadro n°1) que va desde cero correspondiente a ningún daño hasta cien que es destrucción total del cultivo.

Cuadro 1: Escala de daños por herbicida

Índice	Nombre del efecto	Porcentaje(%)	Clase de daño
0	Ninguno	0	Ninguno
1	Ligero	0-4	Daño muy débil. Leve amarillamiento.
2	Moderado	5 – 11	Daño parcia. Hojas cloróticas
3	Moderado	12 – 25	Daño parcial. Clorosis general. Puntos necroticos
4	Grave	26 – 30	Daño generalizándose. Necrosis marcada en hojas. Afecta rendimiento
5	Grave	31 – 40	Daño general. Necrosis parcial. Hojas deformadas. Limite de peligro.
6	Grave	41 – 60	Daño general. Necrosis general. Sin recuperación
7	Muy grave	61 – 80	Daño general. Moderada mortandad de plantas
8	Casi destructivo	81 – 99	Daño permanente. Alta mortandad en plantas.
9	Destruccion total	100	Destrucción total del cultivo

Fuente: Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM)

VI. RESULTADOS

6.1.- Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (0-20%)

COEFICIENTE DE VARIACION

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RESULTADO	27	0.72	0.55	27.88

Cuadro 2: Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (0-20%)

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab		GS
					0.05	0.01	
REPLICA	2.00	36.96	18.48	5.07	3.63	6.23	* ns
TRATAMIENTO	8.00	116.07	14.51	3.98	2.59	3.89	**
HERBICIDA (A)	2.00	56.52	28.26	7.75	3.63	6.23	**
DOSIS (B)	2.00	53.63	26.81	7.35	3.63	6.23	**
HERB*DOSIS	4.00	5.93	1.48	0.41	3.01	4.77	ns ns
ERROR	16.00	58.37	3.65				
TOTAL	26.00	211.41					

Según el **cuadro N°2**, análisis de variancia para el grado de afectación de (0-20%), muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B, La F calculada para el factor “A” es 7.75, valor mayor que la F tabulada al 5% (3.63) y al 1%(6.23), lo cual indica que es altamente significativo para ambos casos; por ello, se rechaza la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 7.35, valor mayor a la F tabulada al 5% (3.63) y al 1% (6.23), lo cual confirma que es significativo al análisis de variancia para ambos casos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 0.41, cuyo valor es menor a la F tabulada al 5% (3.01) y al 1% (4.77), lo cual indica que no es significativa para ambos casos; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula en que algunos de los tratamientos son diferentes. Para determinar cuál de los tratamientos son diferentes es necesario comparar las medias utilizando la prueba de Tukey para el factor “A” y “B”.

cuadro 3: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% para variable de herbicida con rango de evaluación de (0-20%)

<u>PRODUCTO</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Glifosato	4.89	90.64	A
2,4 D	7.33	90.64	B
Metribuzin	8.33	90.64	B

Según el **cuadro N°3**, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: los principios activos (Metribuzin) y (2,4D) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “B”. Así mismo, el mejor tratamiento es el (Metribuzin) perteneciente al grupo homogéneo “B” que el mayor grado de afectación entre los tres productos y en un rango de evaluación de (0-20%) y el peor tratamiento es el (Glifosato) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

cuadro 4: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 1% para variable de herbicida con rango de evaluación de (0- 20%)

<u>PRODUCTO</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Glifosato	4.89	90.77	A
2,4 D	7.33	90.77	B
Metribuzin	8.33	90.77	B

Según el **cuadro N°4**, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: los principios activos (Metribuzin) y (2,4D) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “B”. Así mismo, el mejor tratamiento es el (Metribuzin) perteneciente al grupo homogéneo “B” que el mayor grado de afectación entre los tres productos y en un rango de evaluación de (0-20%) y el peor tratamiento es el (Glifosato) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Cuadro 5: Prueba de diferencia mínima significativa al 5% para variable de dosis

<u>DOSIS</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
Baja	5.44	90.64	A	
Media	6.33	90.64	A	
Alta	8.78	90.64	B	

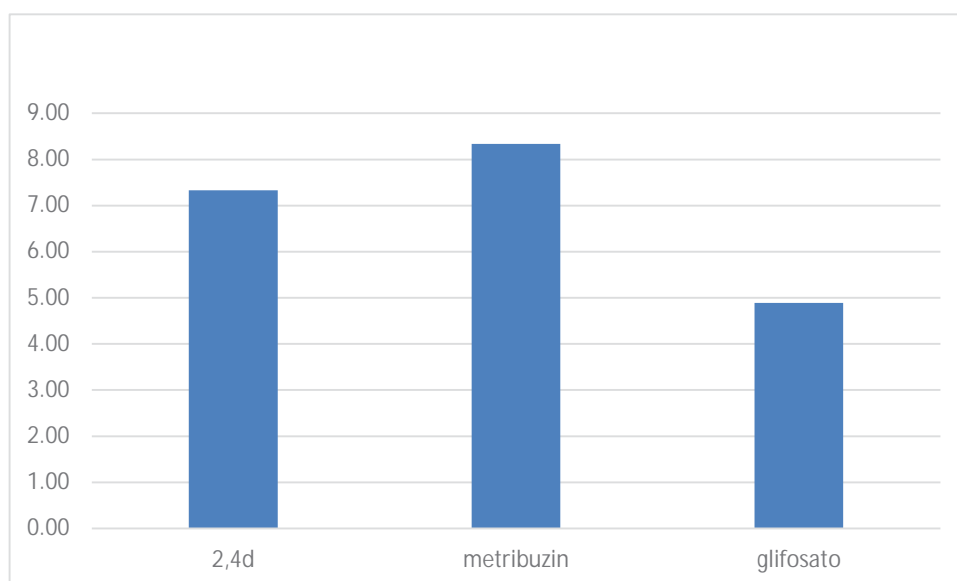
Según el **cuadro N°5**, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A”. Así mismo, el mejor tratamiento es la dosis (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” que el mayor grado de afectación entre los tres principios activos y en un rango de evaluación de (0-20%) y el peor grado de afectación es en la dosis (baja) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Cuadro 6: Prueba de diferencia mínima significativa al 1% para variable de dosis

<u>DOSIS</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
Baja	5.44	90.77	A	
Media	6.33	90.77	A	
Alta	8.78	90.77	B	

Según el **cuadro N°6**, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A”. Así mismo, el mejor tratamiento es la dosis (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” que el mayor grado de afectación entre los tres principios activos y en un rango de evaluación de (0-20%) y el peor grado de afectación es en la dosis (baja) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Gráfico 1: Grado de afectación general de los principios activos en el rango (0-20%)



En el siguiente cuadro se puede mostrar el grado de afectación que se obtuvo en los tres principios activos estudiados en un rango de afectación de (0-20%) en las tres dosis de aplicación (alta, media y baja), observamos que en todos los tratamientos el que obtuvo un mejor resultado es el Metribuzin con una marcada diferencia con los demás principios activos, el 2,4D y el Glifosato obtuvieron similares grados de afectación sobre la maleza.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado en el rango de evaluación de 0-20% fue con la aplicación de Metribuzin en sus tres dosis (alta, media y baja).

6.2. Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (20-40%)

COEFICIENTE DE VARIACION

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
RESULTADO	27	0.59	0.33	24.83

Cuadro 7: Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (20-40%)

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab		GS
					0.05	0.01	
REPLICA	2.00	39.41	19.70	4.01	3.63	6.23	* ns
TRATAMIENTO	8.00	73.85	9.23	1.88	2.59	3.89	ns ns
HERBICIDA (A)	2.00	3.63	1.81	0.37	3.63	6.23	ns ns
DOSIS (B)	2.00	58.07	29.04	5.91	3.63	6.23	* ns
HERB*DOSIS	4.00	12.15	3.04	0.62	3.01	4.77	ns ns
ERROR	16.00	78.59	4.91				
TOTAL	26.00	191.85					

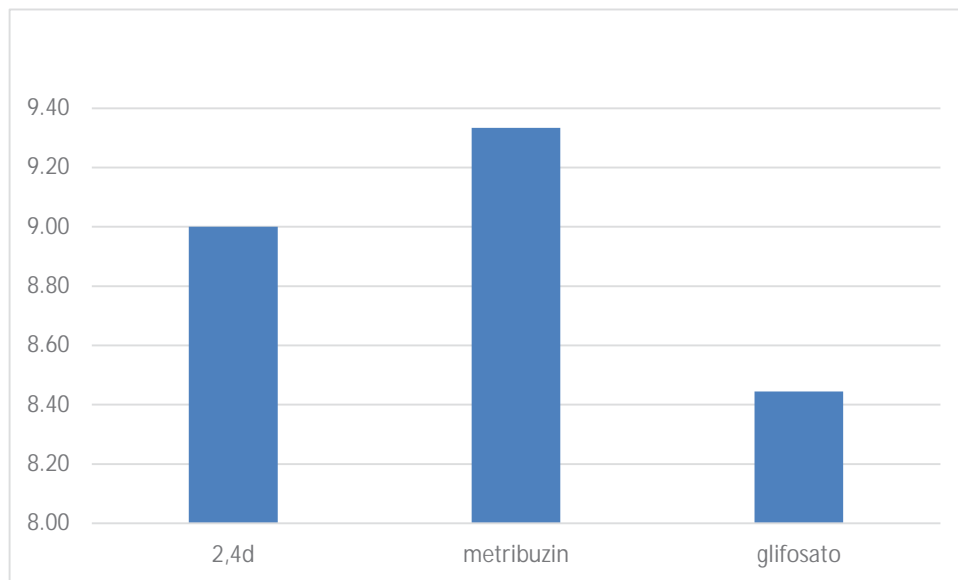
Según el **cuadro N°7**, análisis de variancia para el grado de afectación de (20-40%), muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B”. La F calculada para el factor “A” es 0.37, valor menor que la F tabulada al 5% (3.63) y al 1%(6.32), lo cual indica que no es significativa al análisis de varianza para ambos casos; por ello, se acepta la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 5,91, valor mayor a la F tabulada al 5% (3.63), lo cual confirma que es altamente significativo al análisis de varianza; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula en que alguno de los tratamientos son diferente. La F calculada para el factor “B” es 5.91, valor menor que la F tabulada al 1% (6.23), lo cual indica que no es significativa al análisis de varianza; por ello, se acepta la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 0.62, cuyo valor es menor a la F tabulada al 5% (3.01) y al 1%(4.77), lo cual indica que no es significativa en ambos casos; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula en que algunos de los tratamientos son diferentes. Para determinar cuál de los tratamientos son diferentes es necesario comparar las medias utilizando la prueba de Tukey para el factor “B” al 5%

Cuadro 8: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% para variable de dosis en el rango de afectación de (20-40%).

DOSIS	Medias n	E.E.	
Baja	7.00	90.74	A
Media	9.22	90.74	A B
Alta	10.56	90.74	B

Según el **cuadro N°8**, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A”. Así mismo, el mejor tratamiento es la dosis (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” que el mayor grado de afectación entre los tres principios activos y en un rango de evaluación de (20-40%) y el peor grado de afectación es en la dosis (baja) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Gráfico 2: Grado de afectación general de los principios activos en el rango (20-40%)



En el siguiente cuadro se puede mostrar el grado de afectación que se obtuvo en los tres principios activos estudiados en un rango de afectación de (20-40%) en las tres dosis de aplicación (alta, media y baja), observamos que en todos los tratamientos el que obtuvo un mejor resultado es el Metribuzin con una marcada diferencia con los demás principios activos, el 2,4D y el Glifosato obtuvieron similares grados de afectación sobre la maleza pero con menores resultados que el Metribuzin.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado en el rango de evaluación de 20-40% fue con la aplicación de Metribuzin en sus tres dosis (alta, media y baja).

6.3. Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (40-60%)

Coefficiente de variación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RESULTADO	27	0.61	0.36	15.39

Cuadro 9: Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (40-60%)

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab		GS
					0.05	0.01	
REPLICA	2.00	22.74	11.37	4.34	3.63	6.23	* ns
TRATAMIENTO	8.00	42.07	5.26	2.01	2.59	3.89	ns ns
HERBICIDA (A)	2.00	3.63	1.81	0.69	3.63	6.23	ns ns
DOSIS (B)	2.00	19.19	9.59	3.66	3.63	6.23	* *
HERB*DOSIS	4.00	19.26	4.81	1.84	3.01	4.77	ns ns
ERROR	16.00	41.93	2.62				
TOTAL	26.00	106.74					

Según el cuadro N°9, análisis de variancia para el grado de afectación de (40-60%), muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B”. La F calculada para el factor “A” es 0.69, valor menor que la F tabulada al 5% (3.63) y al 1% (6.23), lo cual indica que no es significativo al análisis de varianza para ambos casos; por ello, se acepta la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 3.66, valor mayor a la F tabulada al 5% (3.63) y al 1% (6.23), lo cual confirma que es significativo al análisis de varianza para ambos casos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 1.84, cuyo valor es menor a la F tabulada al 5% (3.01) y al 1% (4.77), lo cual indica que no es significativa al análisis de varianza para los dos casos; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula en que algunos de los tratamientos son diferentes. Para determinar cuál de los tratamientos son diferentes es necesario comparar las medias utilizando la prueba de Tukey para el factor “B”.

cuadro 10: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% para variable de dosis en el rango de afectación de (40-60%).

<u>DOSIS</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Baja	9.67	90.54	A
Media	10.22	90.54	A B
Alta	11.67	90.54	B

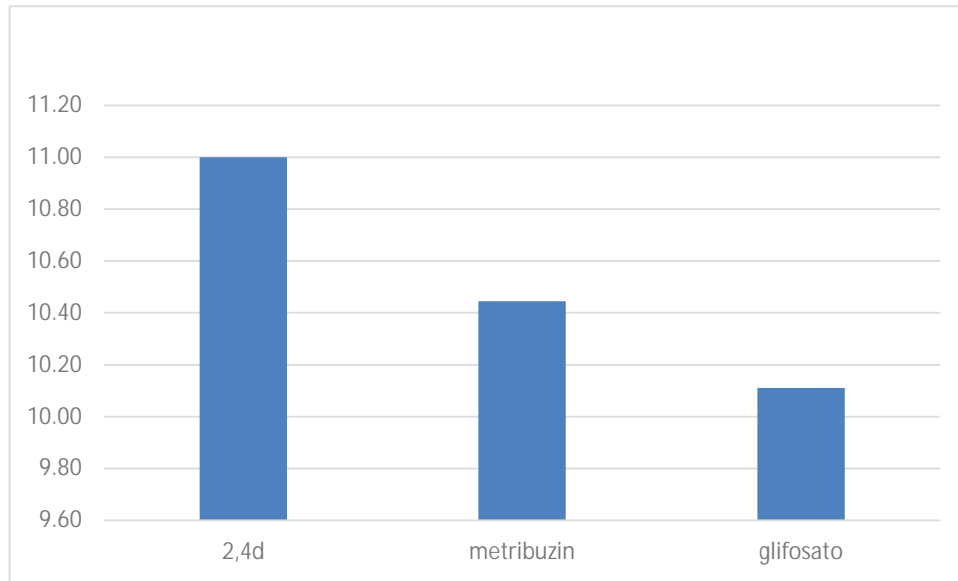
Según el cuadro N°10, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A”. Así mismo, el mejor tratamiento es la dosis (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” que el mayor grado de afectación entre los tres principios activos y en un rango de evaluación de (40-60%) y el peor grado de afectación es en la dosis (baja) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

cuadro 11: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 1% para variable de dosis en el rango de afectación de (40-60%).

<u>DOSIS</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Baja	9.67	90.63	A
Media	10.22	90.63	A
Alta	11.67	90.63	B

Según el cuadro N°11, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A”. Así mismo, el mejor tratamiento es la dosis (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” que el mayor grado de afectación entre los tres principios activos y en un rango de evaluación de (40-60%) y el peor grado de afectación es en la dosis (baja) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Gráfico 3. Grado de afectación general de los principios activos en el rango (40-60%)



En el siguiente cuadro se puede mostrar el grado de afectación que se obtuvo en los tres principios activos estudiados en un rango de afectación de (40-60%) en las tres dosis de aplicación (alta, media y baja), observamos que el principio activo 2,4D tubo mejores resultados en comparación con el Metribuzin y el Glifosato.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado en el rango de evaluación de 40-60% fue con la aplicación de 2,4D en sus tres dosis (alta, media y baja).

6.4. Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (60-80%)

Coefficiente de variación

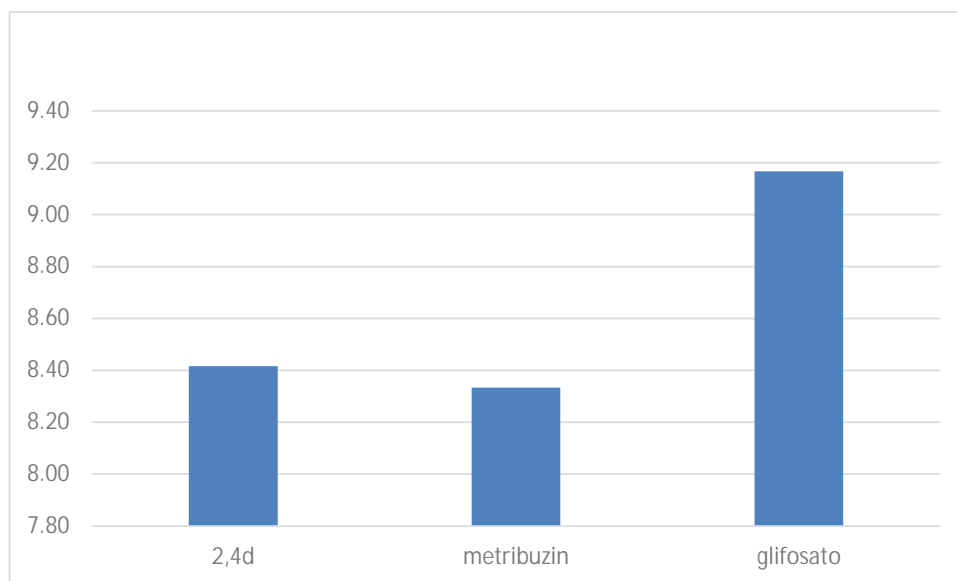
<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
RESULTADO	27	0.43	0.07	30.56

Cuadro 12: Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (60-80%)

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab		GS
					0.05	0.01	
REPLICA	2.00	29.56	14.78	2.28	3.63	6.23	ns ns
TRATAMIENTO	8.00	48.67	6.08	0.94	2.59	3.89	ns ns
HERBICIDA (A)	2.00	2.00	1.00	0.15	3.63	6.23	ns ns
DOSIS (B)	2.00	24.89	12.44	1.92	3.63	6.23	ns ns
HERB*DOSIS	4.00	21.78	5.44	0.84	3.01	4.77	ns ns
ERROR	16.00	103.78	6.49				
TOTAL	26.00	182.00					

Según el cuadro N°12, análisis de variancia para el grado de afectación de (60-80%), muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B”. La F calculada para el factor “A” es 0.15, valor menor que la F tabulada al 5% (3.63) y al 1% (6.23), lo cual indica que es no es significativo al análisis de variancia para ambos casos; por ello, se acepta la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 1.92, valor menor a la F tabulada al 5% (3.63) y al 1% (6.23), lo cual confirma que no es significativo al análisis de variancia para ambos casos; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 0.84, cuyo valor es menor a la F tabulada al 5% (3.01) y al 1 % (4.77), lo cual indica que no es significativa; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula en que algunos de los tratamientos son diferentes, como no se encontró significancia en los tres factores de evaluación no es necesario realizar la prueba de diferencia mínima significativa.

Gráfico 4: Grado de afectación general de los principios activos en el rango (60-80%)



En el siguiente cuadro se puede mostrar el grado de afectación que se obtuvo en los tres principios activos estudiados en un rango de afectación de (60-80%) en las tres dosis de aplicación (alta, media y baja), observamos que en todos los tratamientos el que obtuvo un mejor resultado es el Glifosato con una marcada diferencia con los demás productos, el 2,4D y el Metribuzin obtuvieron similares grados de afectación sobre la maleza.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado se obtuvo con la aplicación de Glifosato en sus tres dosis (alta, media y baja).

6.5. Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (80-100%)

Coefficiente de variación

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
RESULTADO	27	0.96	0.93	13.10

Cuadro 13: Análisis de la varianza para el grado de afectación de la maleza (80-100%)

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab		GS
					0.05	0.01	
REPLICA	2.00	1.41	0.70	1.31	3.63	6.23	ns ns
TRATAMIENTO	8.00	198.52	24.81	46.21	2.59	3.89	**
HERBICIDA (A)	2.00	72.07	36.04	67.10	3.63	6.23	**
DOSIS (B)	2.00	60.07	30.04	55.93	3.63	6.23	**
HERB*DOSIS	4.00	66.37	16.59	30.90	3.01	4.77	**
ERROR	16.00	8.59	0.54				
TOTAL	26.00	208.52					

Según el cuadro N°13, análisis de variancia para el grado de afectación de (80-100%), muestra que el promedio del factor “A”, “B” y la interacción entre “A*B”. La F calculada para el factor “A” es 67.10, valor mayor que la F tabulada al 5% (3.63) y al 1 % (6.23), lo cual indica que es altamente significativo para el análisis de varianza para ambos casos; por ello, se rechaza la hipótesis nula.

Para el factor “B” la F calculada es 55.93, valor mayor a la F tabulada al 5% (3.63) y al 1 % (6.23), lo cual confirma que es significativo al análisis de varianza para ambos casos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

Para la interacción “A*B” la F calculada es 30.90, cuyo valor es mayor a la F tabulada al 5% (3.01) y al 1% (4.77), lo cual indica que es significativa para ambos casos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula en que algunos de los tratamientos son diferentes. Para determinar cuál de los tratamientos son diferentes es necesario comparar las medias utilizando la prueba de Tukey.

Cuadro 14: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% para variable de herbicida en el rango de afectación de (80-100%).

PRODUCTO	Medias n	E.E.	
Metribuzin	4.22	90.24	A
2,4 D	4.67	90.24	A
Glifosato	7.89	90.24	B

Según el cuadro N°14, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: el principio activo (glifosato) es estadísticamente diferente, pertenecientes al grupo homogéneo “B”. siendo, el mejor tratamiento. El (Metribuzin) y (2,4 D) perteneciente al grupo homogéneo “A” son estadísticamente iguales en el rango de evaluación de (80-100%) y el peor tratamiento es el (Metribuzin) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Cuadro 15: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 1% para variable de herbicida en el rango de afectación de (80-100%).

<u>PRODUCTO</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Metribuzin	4.22	90.24	A
2,4D	4.67	90.24	A
Glifosato	7.89	90.24	B

Según el cuadro N°15, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: el principio activo (glifosato) es estadísticamente diferente, pertenecientes al grupo homogéneo “B”. siendo, el mejor tratamiento. El (Metribuzin) y (2,4 D) perteneciente al grupo homogéneo “A” son estadísticamente iguales en el rango de evaluación de (80-100%) y el peor tratamiento es el (Metribuzin) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Cuadro 16: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% para variable de dosis en el rango de afectación de (80-100%).

<u>DOSIS</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Baja	4.22	90.24	A
Media	4.89	90.24	A
Alta	7.67	90.24	B

Según el cuadro N°16, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A”. Así mismo, la

mejor dosis es la (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” que tienen el mayor grado de afectación entre los tres principios activos y en un rango de evaluación de (80-100%) y la peor dosis es la (baja) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Cuadro 17: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 1% para variable de dosis en el rango de afectación de (80-100%).

DOSIS	Medias	n	E.E.	
Baja	4.22		90.24	A
Media	4.89		90.24	A
Alta	7.67		90.24	B

Según el cuadro N°17, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A”. Así mismo, la mejor dosis es la (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” que tienen el mayor grado de afectación entre los tres principios activos y en un rango de evaluación de (80-100%) y la peor dosis es la (baja) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Cuadro 18: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% para variable de herbicida por dosis en el rango de afectación de (80-100%).

DOSIS	PRODUCTO	Medias	n	E.E.	
Media	Metribuzin	4.00		30.42	A
Baja	Metribuzin	4.00		30.42	A
Baja	2,4 D	4.33		30.42	A B
Media	2,4 D	4.33		30.42	A B
Baja	Glifosato	4.33		30.42	A B
Alta	Metribuzin	4.67		30.42	A B
Alta	2,4 D	5.33		30.42	A B
Media	Glifosato	6.33		30.42	B
Alta	Glifosato	13.00		30.42	C

Según el cuadro N°18, muestra dos grupos homogéneos “A”, “B” y “C”: las dosis (baja) y

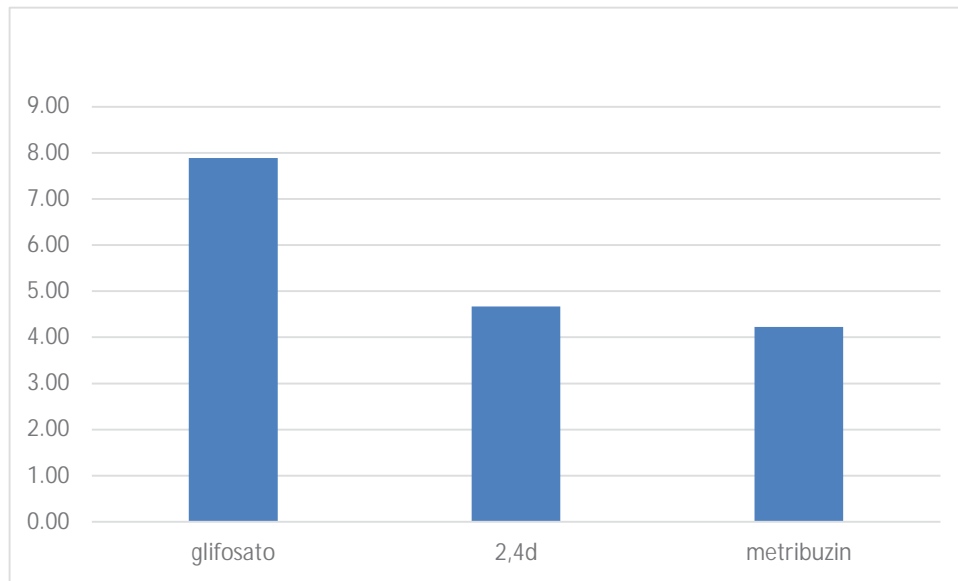
(media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A” y “B”. Así mismo, el mejor tratamiento es la dosis (alta) perteneciente al grupo homogéneo “C” glifosato que tiene el mayor grado de afectación entre las tres dosis en un rango de evaluación de (80-100%), y el peor grado de afectación es en la dosis (baja) (metribuzin) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Cuadro 19: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 1% para variable de herbicida por dosis en el rango de afectación de (80-100%).

PRODUCTO	DOSIS	Medias	n	E.E.	
Metribuzin	Media	4.00		30.42	A
Metribuzin	Baja	4.00		30.42	A
2,4 D	Baja	4.33		30.42	A
Glifosato	Baja	4.33		30.42	A
2,4 D	Media	4.33		30.42	A
Metribuzin	Alta	4.67		30.42	A
2,4 D	Alta	5.33		30.42	A
Glifosato	Media	6.33		30.42	A
Glifosato	Alta	13.00		30.42	B

Según el cuadro N°19, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A”. Así mismo, el mejor tratamiento es la dosis (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” glifosato que tiene el mayor grado de afectación entre las tres dosis en un rango de evaluación de (80-100%), y el peor grado de afectación es en la dosis (baja) (metribuzin) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la maleza.

Gráfico 5: Grado de afectación general de los principios activos en el rango (80-100%)



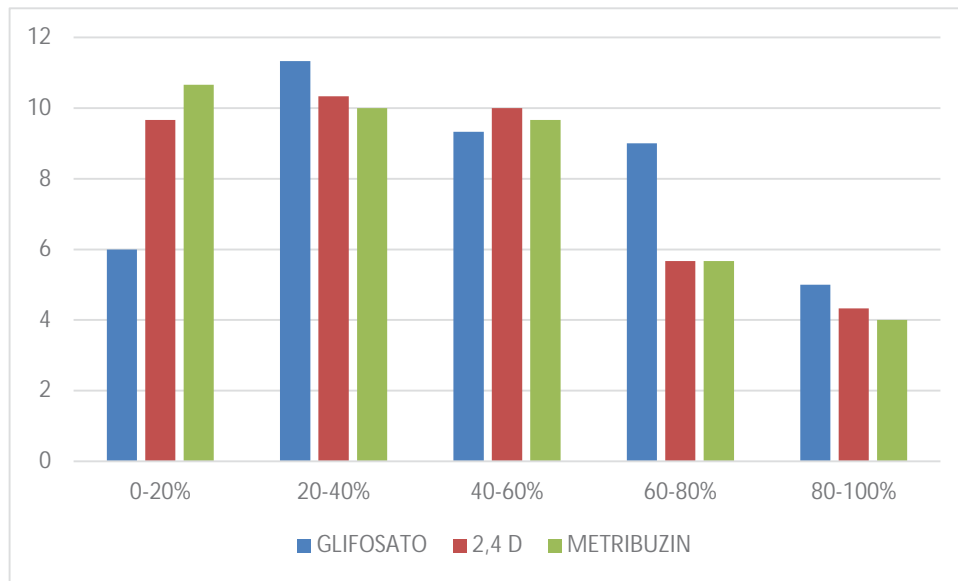
En el siguiente cuadro se muestra el grado de afectación que se obtuvo con los tres principios activos estudiados en un rango de afectación de (80-100%) en las tres dosis de aplicación (alta, media y baja), observamos que en todos los tratamientos el que obtuvo un mejor resultado es el glifosato con una marcada diferencia con los demás principios activos, el 2,4D y el Metribuzin obtuvieron similares grados de afectación sobre la maleza.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado se obtuvo con la aplicación de Glifosato en sus tres dosis (alta, media y baja).

Evaluación general

En los siguientes gráficos se muestra un resumen general de las cuatro evaluaciones que se realizaron de los tres principios activos utilizados y su eficiencia en general

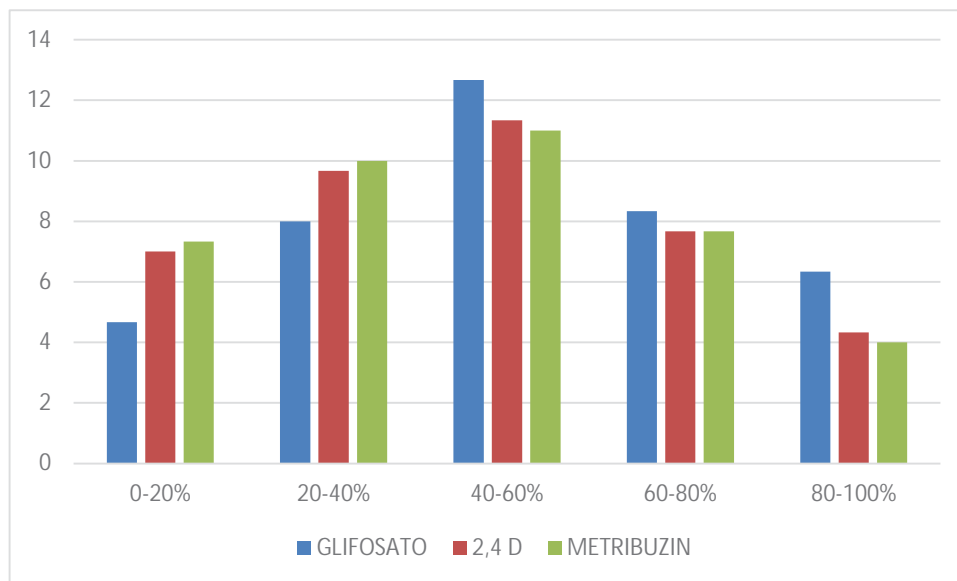
Gráfico 6: resumen general del grado de afectación de los principios activos en una dosis baja



El siguiente cuadro muestra un resumen general de la aplicación de los tres principios activos utilizados en una dosis baja y en cinco rangos de evaluación (0-20%, 20-40%, 40-60%, 60-80% y 80-100%). Se muestra el grado de afectación que tubo cada principio activo (Glifosato, 2,4D y Metribuzin), todo esto en una dosis baja, el cuadro muestra una concentración del grado de afectación en el rango de (20-40),(40-60%) esto debido a que la mayor concentración de plantas afectadas se observó en ese rango en un resumen general de todo el proyecto.

Como se observa el resumen general el que obtuvo un mejor porcentaje de afectación sobre la maleza fue el Glifosato parcialmente igualado al 2,4D siendo estos dos los principios activos con mayor eficacia. Y el peor efecto tubo el Metribuzin que no alcanzo un efecto favorable en comparación con los dos principios activos estudiados.

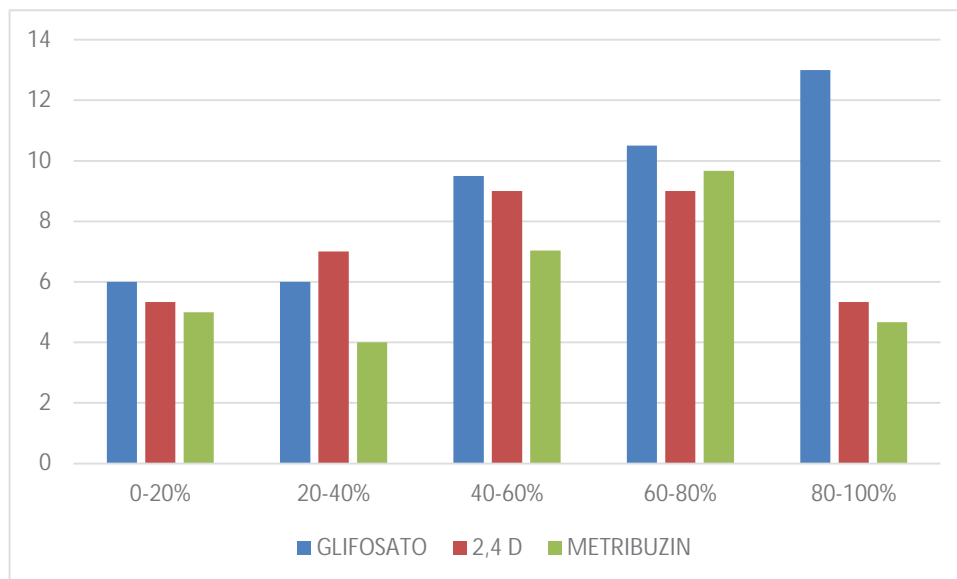
Gráfico 7: resumen general del grado de afectación de los principios activos en una dosis media



El siguiente cuadro muestra un resumen general de la aplicación de los tres principios activos utilizados en una dosis media y en cinco rangos de evaluación (0-20%, 20-40%, 40-60%, 60-80% y 80-100%). Se muestra el grado de afectación que tubo cada principio activo (Glifosato, 2,4D y Metribuzin), todo esto en una dosis media, el cuadro muestra una concentración del grado de afectación en el rango de (40-60%) esto debido a que la mayor concentración de plantas afectadas se observó en ese rango en un resumen general de todo el proyecto.

Como se observa el resumen general el que obtuvo un mejor porcentaje de afectación sobre la maleza fue el Glifosato parcialmente igualado al 2,4D siendo estos dos los principios activos con mayor eficacia. Y el peor efecto tubo el Metribuzin, pero no muy lejos en promedio de afectación al 2,4d.

Gráfico 8: resumen general del grado de afectación de los principios activos en una dosis alta



El siguiente cuadro muestra un resumen general de la aplicación de los tres principios activos utilizados en una dosis alta y en cinco rangos de evaluación (0-20%, 20-40%, 40-60%, 60-80% y 80-100%). Se muestra el grado de afectación que tubo cada principio activo (Glifosato, 2,4D y Metribuzin), todo esto en una dosis alta, el cuadro muestra una concentración del grado de afectación en el rango de (60-80%) esto debido a que la mayor concentración de plantas afectadas se observó en ese rango en un resumen general de todo el proyecto.

Como se observa el resumen general el que obtuvo un mejor porcentaje de afectación sobre la maleza fue el Glifosato con una marcada diferencia frente a los demás principios activos siendo este el principio activo con mayor eficacia, seguido del 2,4D con una diferencia significativa frente al Metribuzin. Y el peor efecto tubo el Metribuzin que no alcanzo un efecto favorable en comparación con los dos principios activos estudiados.

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A) CONCLUSIONES

El estudio realizado con los tres herbicidas ensayados se puede concluir:

1.-El glifosato en sus dosis media y alta controló eficazmente la Maleza (Puka kora) pero no en su totalidad y su efecto fitotóxico se observó a los 30 días, ya que después de ese tiempo la maleza volvió a obtener brotes nuevos. Observando de esta forma que el herbicida solo presenta efectos temporales, ya que con este producto se obtuvo solo un 70% de plantas muertas en general, pero en su dosis baja no tuvo mayores efectos sobre la maleza, concluyendo que el glifosato en su dosis alta tubo el mejor resultado entre los tres principios activos utilizados.

2.- El 2,4D controló eficazmente las malezas en sus dosis media y alta empleadas en el ensayo. Sin embargo, su acción sobre el crecimiento de la maleza (Puka kora) fue menor que el glifosato ya que con este producto se observó una mortandad de plantas de un 50% observándose a los 30 días plantas con brotes nuevos y con mayor vitalidad en comparación con el tratamiento del glifosato.

3.- El Metribuzin con sus tres dosis de aplicación, obtuvieron resultados desfavorables observándose un control mínimo sobre la maleza en comparación con los dos principios activos y que no tuvo mayor efecto sobre la maleza. El porcentaje de afectación fue menor y debido a esto a los 30 días se observó un efecto de un 20% no habiendo reducido la población de la maleza.

B) RECOMENDACIONES

- a) Utilizar la formulación de glifosato en dosis alta y media ya que esta obtuvo los mejores resultados para el control de (Puka kora), que genere el menor costo, este obtuvo el mejor control sobre esta maleza en comparación con los otros principios activos.
- b) Utilizar la formulación de 2,4D en dosis alta ya que esta obtuvo resultados favorables para el control de (Puka kora).
- c) Aplicar glifosato en días que no haya pronóstico de lluvia o utilizar un adherente al momento de su aplicación para reducir pérdidas por lavado.
- d) El metribuzin no es recomendable su uso para el control de la (Puka kora) ya que este producto no obtuvo buenos resultados en sus tres dosis de aplicación alta, media y baja, obteniéndose un control inadecuado y no eficiente para el control de la maleza en mención.
- e) Teniendo los resultados obtenidos con los tres principios activos, se recomienda realizar trabajos de investigación con otros principios activos para el mejor control de la maleza (Puka kora) ya que hasta la actualidad no se encuentra un método de control adecuado para esta.
- f) Utilizar la formulación de glifosato en dosis alta y media ya que esta obtuvo los mejores resultados para el control de (Puka kora), que genere el menor costo, este obtuvo el mejor control sobre esta maleza en comparación con los otros principios activos.

- g) Utilizar la formulación de 2,4D en dosis alta ya que esta obtuvo resultados favorables para el control de (Puka kora).
- h) Aplicar glifosato en días que no haya pronóstico de lluvia o utilizar un adherente al momento de su aplicación para reducir pérdidas por lavado.
- i) El metribuzin no es recomendable su uso para el control de la (Puka kora) ya que este producto no obtuvo buenos resultados en sus tres dosis de aplicación alta, media y baja, obteniéndose un control inadecuado y no eficiente para el control de la maleza en mención.
- j) Teniendo los resultados obtenidos con los tres principios activos, se recomienda realizar trabajos de investigación con otros principios activos para el mejor control de la maleza (Puka kora) ya que hasta la actualidad no se encuentra un método de control adecuado para esta.

XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Alex; Jf (1992)**, Las malas hierbas de Ontario. Ministerio de agricultura y alimentos publicación 505, agdex 640, toronto, EN. 304 pg.
2. **Alex; Jf; Cayouette; R. Mulligan (1980)**, Nombres botánicos de malas hierbas en Canadá. Subdivisión de investigación. Agricultura Canadá, Ottawa, ON. 131 pg.
3. **Altieri (1988)**, Entomofauna asociada a maíz de temporal con diferentes manejos de malezas en Chiapas, México.
4. **Acor (2009)**, Evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes en el control de malezas del cultivo de haba (*Vicia faba* L) variedad machetona.
5. **Andersen (1968)**, Germinación y establecimiento de malas hiervas para fines experimentales. Weed Science Society of America, ILLINOIS. 236 pg.
6. **Anónimo (2009)**, Requisitos estatales de semillas de malezas nocivas reconocidos en la administración de la ley federal de semillas. USDA. Disponible: <http://www.ams.usda.gov/> [2011 27 de enero].
7. **Anónimo (1984)**, Lista compuesta de malezas. Weed Sci. Vol. 32. Suplemento 2. Weed Science Society of America, IL. 137 pg.
8. **Anónimo (2002)**, Una guía de malezas en Columbia Británica. Ministerio de agricultura, alimentación y pesca de Columbia Británica. Victoria, BC. 200 pg.
9. **Anónimo (2006)**, Alazán de oveja: Especies de plantas no nativas de Alaska. Programa de patrimonio natural de Alaska. Anchorage, AK. Disponible: http://akweeds.uaa.alaska.edu/pdfs/Species_bios_pdfs/Species_bios_RUAC.pdf.
10. **Anónimo (2009)**, Rumex acetosella: Especies invasoras en Roble de Garry y ecosistemas asociados en Columbia Británica.
11. **Archer; Ac Auld; Ba (1982)**, Una revisión de la ecología de alazán (*Rumex acetosella*) en pastos. Aust. Malas hierbas 1: 15- 18.

12. **Boyd; White (2009)**, Impacto del arándano Silvestre Cosechadoras sobre la dispersión de las semillas de malezas dentro y entre campos. *Weed Sci.* 57: 541 - 546.
13. **Buchholtz; Kp; Grigsby; Bh; Lee; Oc; Slife; Fw; Willard; Cj y Volk, (1954)**, Las malas hierbas de los Estados centrales del norte. North Central Regional de Investigación Publicación No. 36. Univ. Illinois Agric. Exp. Sta. Urbana, ILLINOIS. 239 pg.
14. **Burrill; Lc; William; Rd; Parker; Howard; Sw; Eberlein y Callihan (1990)**, Mala hierba del noroeste del Pacífico, Manual de control. Agric. Comm., Oregon State Univ. Corvallis, OR. 298 pg.
15. **Carlson (1965)**, El control fotoperiódico de las Iniciación del tallo en las raíces. *Crop Sci.* 5: 248 -250.
16. **Clark y Fletcher (1923)**, Malas hierbas de Canadá. 2do Ed. FA Acland, Ottawa, ON. 192 pg. Conners, IL 1967. Un índice anotado de enfermedades de las plantas en Canadá. Res. Rama, Agricultura Canadá, Ottawa, ON. Publ. 1251. 381 pg.
17. **Cooper y Johnson (1984)**, Las plantas venenosas Gran Bretaña y sus efectos sobre los animales y el hombre. Ministerio de Agricultura Fisheries and Food Reference Book, 161. Londres, reino unido. 319 pg.
18. **Consejo de plantas invasoras (2009)**, Plantas invasoras de Connecticut lista. Disponible: [ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/CT/ Invasivas /](ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/CT/Invasivas/). WordInvasivesListCommonNameW-Authors4PDF. Pdf
19. **Darbyshire; Favreau y Murray (2000)**, Nombres comunes y científicos de malezas en Canadá. Agricultura y Agroalimentario Canadá, Ottawa, ON. Publ. 1397 / B. 132 pg.
20. **Deferrari y Naiman (1994)**, Una escala de evaluación de la presencia de plantas exóticas en la Península, Washington. *J. Veg. Sci.* 5: 247 - 258. Del-Val, E. y

- Crawley, MJ 2004. Competición intersectorial Y tolerancia a la defoliación en cuatro especies de pastizales. Poder. J. Larva del moscardón. 82: 871 - 877.
21. **Dennijs; Jcm (1984)**, Estudios biosistemáticos del Rumex complejo de acetosella (Polygonaceae) VIII. Una revisión taxonómica. Feddes Repertorium. 95: 43- 66.
 22. **Dhillion y Friese (1994)**, La aparición de Micorrizas en las praderas: Aplicación a la restauración ecológica.
 23. **Dimmick (1979)**, The Biology of Canadian Weeds. 149. *Rumex acetosella* L.
 24. **Douglas; Gw; Meidinger y Pojar (1999)**, Ilustrado flora de la Columbia Británica. Vol. 4. Ministerio de Medio Ambiente. Tierras y Parques, Ministerio de Bosques, Victoria, BC. 427 pp.
 25. **Equipo de recuperación de ecosistemas de roble de garry**. Disponible:
[Http://www.goert.ca/documents/R.acetosella.pdf](http://www.goert.ca/documents/R.acetosella.pdf).
 26. **Eriksen; Bjureke; Ke y Dhillion, Ss (2002)**, Plantas rizadas de pastizales boreales tradicionalmente manejados Noruega. Mycorrhiza 12:
 27. **Ernst y Nelissen (1979)**, Crecimiento y nutrición de especies vegetales de claros en diferentes horizontes de un perfil de podzol hierro-humus. Ecología 41: 175 – 1
 28. **Esser (1995)**, La biología de las malas hierbas canadienses. 149. *Rumex acetosella*
 29. **Espinoza (2009)**, Susceptibilidad de la comunidad a la invasión de malezas nativas
 30. **Harper (1977); Burrill et al. (1990)**, clasificación y ecología de las malezas
 31. **Farret al, (2010)**, Departamento de Farmacología y Medicina Aplicada, Instituto de Investigación de Plantas Medicinales.
 32. **Hager (1996)**, Evaluación del control químico de cuatro malezas en Sorgo (*Sorghum bicolor* L.), en el valle del zamorano.
 33. **Hoeg y Burgess (2000)**, La biología de las malas hierbas canadienses. 149. *Rumex acetosella* L.

34. **Holman (2009)**, the Biology of Canadian Weeds. 149. *Rumex acetosella* L.
35. **Jacobson (2001)**, La evolución de los sistemas reproductivos y los mecanismos de determinación del sexo dentro de *Rumex* (Polygonaceae) inferidos de los datos de la secuencia nuclear y cloroplastidial
36. **Jensen y Specht (2002)**, protección de los suelos de arándanos
37. **Juska (1960)**, Boletín hogar y jardín. Departamento de agricultura de los estados unidos 1960 vol.61 pp.16 pp.
38. **Johnson (1928)**, the Biology of Canadian Weeds. 149. *Rumex acetosella* L.
39. **Leege et al (1981)**, The Biology of Canadian Weeds. 149. *Rumex acetosella* L.
40. **Kennedy (2009)**, The Impacts of Fertilizer and Hexazinone on Sheep Sorrel (*Rumex acetosella*) Growth Patterns in Lowbush Blueberry Fields
41. **Lorenzi y Jeffery (1987)**, biología y manejo de malezas
42. **Mcperson y Parrella et al (2003)**, The Biology of Canadian Weeds. 149. *Rumex acetosella* L.
43. **Mancini (1993)**, Espectros recientes de polen de bosques y estepas del sur de Argentina: una comparación con datos de vegetación y clima
44. **Moya (1990)**, Evaluación de tres herbicidas post-emergentes en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)
45. **Mercado (1979)**, Estudios sobre el comportamiento del herbicida, sus efectos fisiológicos sobre el trigo (*Triticum aestivum*) y su capacidad de control de la maleza
46. **Powell et al (1984)**, Efecto de la temperatura sobre el desarrollo, la mortalidad, la fecundidad y la reproducción de *Aphis rumicis* L. en muelle de hoja ancha (*Rumex obtusifolius*) y acelgas (*Beta vulgaris vulgaris* var. *Cida*)
47. **Pytty (1997)**, Efecto alelopático de *solanum americanum*, sobre germinación y crecimiento temprano de lechuga (*lactuca sativa* l)

48. **Revista de la facultad de farmacia vol. 47 (1) (2005)**
49. **Rzedowski, et. al, (2001)**, Flora fanerógamica del valle de México
50. **Robinson et. al (2007)**, Fitoextracción de metales pesados por ocho especies de plantas en el campo
51. **Rodríguez (1988)**, Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, (INISAV) Centro de Información y Documentación, (CIDISAV)
52. **Smith (1995)**, Selectividad de distintos tratamientos herbicidas para el control de malezas.
53. **The Biology of Canadian Weeds 149**, Rumex acetosella L. (PDF Download Available). Available from:
https://www.researchgate.net/publication/269407776_the_biology_of_canadian_weeds_149_rumex_acetosella_l.
54. **Teo lara (2011)**, Evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes en el control de malezas del cultivo de haba
55. **Trujillo (1981)**, Papel de malezas y otras plantas cultivadas en relación con la perpetuación de *xanthomonas campestris* causante del anublo bacteriano en la yuca (*manihot esculenta crantz*).
56. **Yarborough y Bhowmik (1989)**, Impactos de la hexazinona y el fertilizante en la acedera de oveja (Rumex acetosella) en el arándano silvestre.
57. **Vareschi (1970)**, Rumex acetosella L. Ficha botánica de interés apícola en Venezuela, No.12 Cizaña

IX.- ANEXOS

ANEXO 1: Precios referenciales de los herbicidas utilizados en el experimento

INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	COSTOS S/.	PRESENTACION	FORMULA QUIMICA
GLIFOSATO	Bazuca	<u>25.00</u>	1L	C ₃ H ₈ NO ₅ P
	Fuego	<u>25.00</u>	1L	
	Itasato	<u>25.00</u>	1L	
	Glifoclin	<u>25.00</u>	1L	
2,4D AMIDA	Golazo	<u>45.00</u>	1/4L	C ₈ H ₆ Cl ₂ O ₃
	Aminacris	<u>25.00</u>	1L	
	Herbiamina	<u>25.00</u>	1L	
METTRIBUZIN	Masada	<u>45.00</u>	1/4L	C ₈ H ₁₄ N ₄ OS
	Sencor	<u>50.00</u>	1/4L	

ANEXO 2: Cuadro general de dosis por Ha y dosis aplicada por tratamiento.

DOSIS BAJA, MEDIA Y ALTA DE LOS PRINCIPIOS ACTIVOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE LA PUKA KORA POR Ha				
Ingrediente activo	Litros	ha	Dosis	6m ²
GLIFOSATO	2	1	ALTA	1.2 ml
GLIFOSATO	1	1	MEDIA	0.6ml
GLIFOSATO	1/2	1	BAJA	0.3ml
2,4D	2	1	ALTA	1.2ml
2,4D	1	1	MEDIA	0.6ml
2,4D	1/2	1	BAJA	0.3ml
METRIBUZIN	1	1	ALTA	0.6ml
METRIBUZIN	1/2	1	MEDIA	0.3ml
METRIBUZIN	1/4	1	BAJA	0.15ml

ANEXO 3: Cuadro general de datos recopilados de campo por evaluación.

EVALUACION N°1												
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE I					INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE II				
		TALLOS MARCHITOS						TALLOS MARCHITOS				
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
1	glifosato dosis alta	1	2	4	2	1	2,4 D dosis alta	1	1	2	5	1
2	2,4 D dosis media	1	2	3	3	1	metribuzin dosis media	1	4	3	1	1
3	metribuzin dosis baja	6	1	1	1	1	glifosato dosis baja	1	5	2	1	1
4	glifosato dosis media	1	2	4	2	1	2,4 D dosis media	1	4	3	1	1
5	2,4 D dosis baja	5	1	2	1	1	metribuzin dosis alta	2	1	4	2	1
6	metribuzin dosis alta	1	3	3	2	1	glifosato dosis alta	1	1	3	3	2
7	glifosato dosis baja	2	3	3	1	1	2,4 D dosis baja	4	1	3	1	1
8	2,4 D dosis alta	1	1	1	5	2	metribuzin dosis baja	5	2	1	1	1
9	metribuzin dosis media	2	2	4	1	1	glifosato dosis media	1	3	3	2	1

EVALUACION N°1									
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE III							
		TALLOS MARCHITOS							
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%			
1	metribuzin dosis baja	4	3	1	1	1			
2	glifosato dosis alta	1	3	3	2	1			
3	2,4D dosis media	3	3	2	1	1			
4	metribuzin dosis alta	3	3	2	1	1			
5	glifosato dosis media	2	4	2	1	1			
6	2,4D dosis baja	3	4	1	1	1			
7	metribuzin dosis media	5	2	1	1	1			
8	glifosato dosis baja	3	1	4	1	1			
9	2,4D dosis alta	1	4	1	2	2			

EVALUACION N°2									
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE I							
		TALLOS MARCHITOS							
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%			
1	glifosato dosis alta	1	1	1	4	3			
2	2,4 D dosis media	1	2	2	4	1			
3	metribuzin dosis baja	2	3	3	1	1			
4	glifosato dosis media	1	1	4	2	2			
5	2,4 D dosis baja	1	3	4	1	1			
6	metribuzin dosis alta	1	1	2	4	2			
7	glifosato dosis baja	1	3	2	3	1			
8	2,4 D dosis alta	1	1	4	2	2			
9	metribuzin dosis media	2	1	3	3	1			

EVALUACION N°2									
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE II							
		TALLOS MARCHITOS							
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%			
1	2,4 D dosis alta	1	1	5	2	1			
2	metribuzin dosis media	1	3	3	2	1			
3	glifosato dosis baja	1	3	3	2	1			
4	2,4 D dosis media	3	4	1	1	1			
5	metribuzin dosis alta	3	2	2	2	1			
6	glifosato dosis alta	1	2	3	1	3			
7	2,4 D dosis baja	2	3	1	3	1			
8	metribuzin dosis baja	3	1	4	1	1			
9	glifosato dosis media	1	1	4	2	2			

EVALUACION N°2									
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE III							
		TALLOS MARCHITOS							
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%			
1	metribuzin dosis baja	2	3	3	1	1			
2	glifosato dosis alta	1	2	3	2	2			
3	2,4D dosis media	3	2	2	2	1			
4	metribuzin dosis alta	4	3	1	1	1			
5	glifosato dosis media	2	4	2	1	1			
6	2,4D dosis baja	3	3	2	1	1			
7	metribuzin dosis media	4	2	2	1	1			
8	glifosato dosis baja	3	4	1	1	1			
9	2,4D dosis alta	2	1	3	3	1			

EVALUACION N°3						
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE I				
		TALLOS MARCHITOS				
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
1	glifosato dosis alta	1	1	1	1	6
2	2,4 D dosis media	1	1	4	2	2
3	metribuzin dosis baja	1	4	2	2	1
4	glifosato dosis media	1	1	3	3	2
5	2,4 D dosis baja	1	3	4	1	1
6	metribuzin dosis alta	1	2	3	2	2
7	glifosato dosis baja	1	2	3	3	1
8	2,4 D dosis alta	1	3	3	2	1
9	metribuzin dosis media	1	3	3	2	1

EVALUACION N°3						
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE II				
		TALLOS MARCHITOS				
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
1	2,4 D dosis alta	1	1	5	2	1
2	metribuzin dosis media	1	1	3	4	1
3	glifosato dosis baja	1	2	3	3	1
4	2,4 D dosis media	2	4	2	1	1
5	metribuzin dosis alta	2	2	3	2	1
6	glifosato dosis alta	1	2	3	2	2
7	2,4 D dosis baja	3	1	3	1	2
8	metribuzin dosis baja	2	2	3	2	1
9	glifosato dosis media	1	1	3	3	2

EVALUACION N°3						
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE III				
		TALLOS MARCHITOS				
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
1	metribuzin dosis baja	2	3	2	2	1
2	glifosato dosis alta	1	1	1	4	3
3	2,4D dosis media	2	2	4	1	1
4	metribuzin dosis alta	1	3	3	2	1
5	glifosato dosis media	1	3	3	2	1
6	2,4D dosis baja	2	3	3	1	1
7	metribuzin dosis media	2	3	3	1	1
8	glifosato dosis baja	1	3	2	3	1
9	2,4D dosis alta	2	2	3	1	2

EVALUACION N°4						
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE I				
		TALLOS MARCHITOS				
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
1	glifosato dosis alta	1	1	1	3	4
2	2,4 D dosis media	1	2	3	3	1
3	metribuzin dosis baja	2	2	3	2	1
4	glifosato dosis media	1	2	3	3	1
5	2,4 D dosis baja	2	2	2	3	1
6	metribuzin dosis alta	1	2	3	3	1
7	glifosato dosis baja	1	2	2	4	1
8	2,4 D dosis alta	1	1	4	3	1
9	metribuzin dosis media	1	2	3	3	1

EVALUACION N°4						
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE II				
		TALLOS MARCHITOS				
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
1	2,4 D dosis alta	1	1	3	4	1
2	metribuzin dosis media	1	3	2	3	1
3	glifosato dosis baja	1	3	1	3	2
4	2,4 D dosis media	2	2	4	1	1
5	metribuzin dosis alta	1	1	3	4	1
6	glifosato dosis alta	1	1	1	1	6
7	2,4 D dosis baja	1	4	2	2	1
8	metribuzin dosis baja	2	3	3	1	1
9	glifosato dosis media	1	1	4	2	2

EVALUACION N°4						
tratamientos	INGREDIENTE ACTIVO	BLOQUE III				
		TALLOS MARCHITOS				
		0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
1	metribuzin dosis baja	1	3	3	2	1
2	glifosato dosis alta	1	1	1	1	6
3	2,4D dosis media	1	1	4	3	1
4	metribuzin dosis alta	1	3	4	1	1
5	glifosato dosis media	1	1	3	2	3
6	2,4D dosis baja	2	3	3	1	1
7	metribuzin dosis media	1	4	3	1	1
8	glifosato dosis baja	2	3	2	2	1
9	2,4D dosis alta	1	2	3	3	1

ANEXO 4: fotografías

Fotografía 1: Elección de la parcela donde se llevó a cabo el trabajo de investigación



Fotografía 2: Distribución de los tratamientos para la aplicación de los principios activos.



Fotografía 3: Principios activos utilizados en el trabajo de investigación.



Fotografía 4: Dosificación de los principios activos utilizados en el trabajo de investigación.



Fotografía 5: Utilización de los implementos de bioseguridad para la aplicación de los principios activos.



Fotografía 6: Aplicación de los principios activos en la maleza puka kora.



Fotografía 7: vista panorámica del campo de investigación.



Fotografía 8: Daño causado por los principios activos aplicados.



Fotografía 9: Daño causado por los principios activos aplicados.



Fotografía 10: Evaluación de los tratamientos en el trabajo de investigación.



Fotografía 11: Evaluación de los tratamientos.



Fotografía 12: Evaluación de los tratamientos



Fotografía 13: Evaluación de los tratamientos



Fotografía 14: Evaluación del efecto de los principios activos utilizados en la parte aérea de la maleza.



Fotografía 15: Evaluación del efecto de los principios activos causados en las raíces.



Fotografía 16: Evaluación del efecto de los principios activos causados en las raíces.



Fotografía 17: Evaluación del efecto de los principios activos causados en las raíces.



Fotografía 18: Evaluación del tamaño de las raíces de la maleza.



Fotografía 19: Evaluación del tamaño de las raíces de la maleza.



Fotografía 20: Evaluación del tamaño de las raíces de la maleza.

