



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y DE
LA AGRICULTURA**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA: “DETERMINACIÓN DE LA DOSIS OPTIMA DE
GLIFOSATO Y GLUFOSINATO PARA EL CONTROL DE
Floscopa robusta (Seub.) C.B. Clarke”**

**AUTORES: RENATO DAVID VERDEZOTO JARAMILLO
LUIS EDUARDO BAUTISTA MOLINA**

DIRECTOR: SANTIAGO ULLOA CORTAZAR

SANTO DOMINGO

2017



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “**DETERMINACIÓN DE LA DOSIS OPTIMA DE GLIFOSATO Y GLUFOSINATO PARA EL CONTROL DE *Floscopa robusta* (Seub.) C.B. Clarke**” realizado por señores Egresado **RENATO DAVID VERDEZOTO JARAMILLO** y **LUIS EDUARDO BAUTISTA MOLINA**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo que cumple con los requisitos teóricos, técnicos, científicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a los señores **RENATO DAVID VERDEZOTO JARAMILLO** y **LUIS EDUARDO BAUTISTA MOLINA** para que sustente públicamente el mencionado tema.

Santo Domingo, Febrero del 2017



Nombre: Dr. Santiago Ulloa
CI: 1710450584

PhD. SANTIAGO ULLOA CORTAZAR

DIRECTOR



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **RENATO DAVID VERDEZOTO JARAMILLO** y **LUIS EDUARDO BAUTISTA MOLINA**, con cédula de identidad N° 1715172027 y 050331795 declaramos que este trabajo de titulación **“DETERMINACIÓN DE LA DOSIS OPTIMA DE GLIFOSATO Y GLUFOSINATO PARA EL CONTROL DE *Floscopa robusta (Seub.) C.B. Clarke*”** ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaramos que este trabajo es de nuestra autoría, en virtud de ello nos declaramos responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

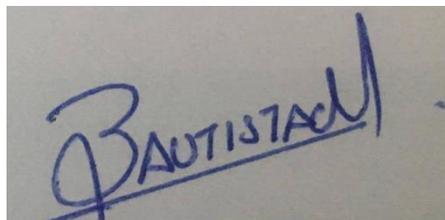
Santo Domingo, Febrero del 2017



Estudiante
Nombre: Renato Verdezoto Jaramillo
ID: L00275069

RENATO VERDEZOTO JARAMILLO

C.C. 1715172027



LUIS BAUTISTA MOLINA

C.C. 0503317950



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **RENATO DAVID VERDEZOTO JARAMILLO** y **LUIS EDUARDO BAUTISTA MOLINA**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación **“DETERMINACIÓN DE LA DOSIS OPTIMA DE GLIFOSATO Y GLUFOSINATO PARA EL CONTROL DE *Floscopa robusta* (Seub.) C.B. Clarke”** cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra autoría y responsabilidad.

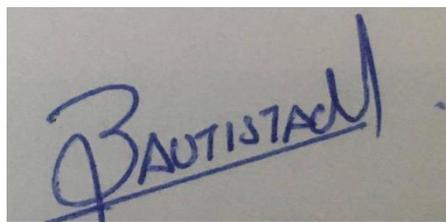
Santo Domingo, Febrero del 2017



Estudiante
Nombre: Renato Verdezoto Jaramillo
ID: L00275069

RENATO VERDEZOTO JARAMILLO

C.C. 1715172027



LUIS BAUTISTA MOLINA

C.C. 0503317950

DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada a papito Dios y mis papitos Renato Verdezoto y Gladys Jaramillo, quienes me apoyaron desde mi primer día en jardín hasta culminar mi carrera profesional, mi apoyo no solo en la educación sino también en todos mis gustos estuvieron conmigo a mi lado dándome el valor para superar el miedo que tenía al existir un nuevo reto gracias papitos por todo los Amo.

Mi tesis le dedico a mi hermano mi único hermano quien sigue mis pasos y quiero ser el mejor ejemplo para y siempre los apoyare sin importar nada.

Le dedico este triunfo a toda mi familia que confió en mi muchas gracias mi familia es la mejor del mundo sin importar nada pudieron darme ánimos para seguir adelante y no desfallecer.

A mi querida novia Karen Delgado que me ayudo durante toda la elaboración de la tesis y fue mi inspiración para ser cada día mejor, Te Amo mi Reina.

Mis amigos de universidad, mis amigos Mexican food este trabajo es para Uds, siempre conté con su apoyo y amistad incondicional.

Renato David Verdezoto Jaramillo

DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a el he logrado concluir mi carrera.

Mi investigación la dedico con todo el amor y cariño a mi amada esposa Verónica Pilicita por su sacrificio y esfuerzo, por darme todas las facilidades en terminar esta carrera para nuestro futuro y por creer en mi capacidad, aunque he pasado momento difíciles siempre me ha brindado su comprensión, cariño y amor.

A mis amados Hijos Renato y Emilio por ser mi fuente motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis amados padres y hermanas quienes con palabras de aliento no me dejaban decae para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

A mi abuelito Antonio y Tío Ángel por enseñarme la más humilde y más hermosa de las profesiones la Agropecuaria.

A mis compañeros y amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas que durante estos años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad

Gracias a Todos

Luis Eduardo Bautista Molina.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por todas sus bendiciones que junto mi ángel de la guarda mi Abuelito Octavio Jaramillo que cuidaron y me guiaron por el camino del bien y me sostuvieron cuando estaba a punto de caer.

A mis queridos padres que sacrificaron todo por mí, mi papito muchas gracias sé que está lejos de mí pero siento su amor muy cerquita al lado de mi corazón, gracias papito eres el mejor y espero un día a llegar a ser como Ud. todo un luchador, Mi querida madre gracias por todo a pesar de todo nunca dejaste de confiar en mí, nunca dejo de amarme, aconsejarme y yo como tonto no hacía caso, gracias mami sin Ud. nunca hubiera podido hacer nada y te pido perdón por todo lo que tuvo que sacrificar por mi Te amo mamita, este triunfo es para Uds. papitos este es su título Uds. son los mejores ingenieros del universo.

Gracias mi hermano Richard Verdezoto por estar apoyando siempre y molestando también jajaja siempre puedes contar conmigo te quiero mucho.

Gracias querida Abuelita Tere por todo su amor que siempre me ha demostrado y siempre ha estado pendiente de mí.

Papa Segundo y Mamita Carmen que están en el cielito les agradezco por sus enseñanzas por sus valores por sus consejos por ayudar a mi mamita a criarnos a mi hermano y yo, y convertirnos en unos hombres de bien.

Mi querido Tío Mario y Tía Silvana gracias por ser mis profesores cuando no entendía algo, todo lo que me enseñaron fueron mis herramientas para seguir adelante.

Mi querida noviecita Karen gracias por ayudarme, por ser mi secretaria, mi ayudante hasta mi agropecuaria jajaja gracias amor por brindarme tanto amor eres la mejor novia del universo.

Gracias amigos por toda su amistad es muy valiosa para mí en especial a mis amigos, panas , parceros, colegas Eduardo Bautista, Marco Vaca, Jose Cusme, Jesus Bermudez, Jorge Vargas, Santiago Lopez, Cristian Segarra, Danilo Yaguana, Anderson Abril, Rodrigo Garcia, y nunca les fallare.

Gracias a mis estimados profesores con quien cree una amistad que sobrepaso las paredes del aula, gracias por su apoyo en especial al Dr Santiago Ulloa que siempre confío en mí, al Dr Fernando Hurtado que es más que un migo un pana.

Muchas gracias a todos.

Renato David Verdezoto Jaramillo

AGRADECIMIENTO

A mí Dios, por ser mi fortaleza, darme paciencia, sabiduría a lo largo de esta carrera y en el desarrollo de esta tesis.

A mí amada esposa Verónica, mis hijos Renato y Emilio por ser el motor y motivación diaria para superarme.

A mis queridos padres Paco y Vilma por darme la vida, y todo el apoyo incondicional para cumplir una más de mis metas.

A mis abuelitos, mis segundo padres Antonio y Sarita por guiarme por el camino del bien y ser ejemplo de superación.

A mis hermanas Adriana y Gabriela por su enorme amor y siempre creer en mí.

A toda mi familia tíos, primos, sobrinas que de una u otra manera han sabido apoyarme y guiarme en mis momentos de flaqueza.

A mi director de tesis Doctor Santiago Ulloa, por su enorme apoyo en la realización de esta investigación.

A todos mis compañeros en quienes encontré el cariño y el significado de la amistad.

A mi colega y hermano del alma Renato Verdezoto, por su valiosa amistad compañerismo apoyo durante esta hermosa experiencia al terminar la ingeniería.

A mis amigos de toda la vida, Andrés, Walter, Geovanny, Leonon, Edison, Willy.

Gracias Totales

Luis Eduardo Bautista Molina.

INDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vii
1. TÍTULO DEL PROYECTO.....	1
2. ANTECEDENTES	1
2.1. JUSTIFICACIÓN	2
2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2.2.1. El problema	3
2.2.2. Causas	4
2.2.3. Efectos.....	4
3. REVISION DE LITERATURA	5
3.1. INTRODUCCIÓN.....	5
3.2. FLOSCOPA ROBUSTA.....	5
3.2.1. Taxonomía.....	6
3.2.2. Morfología.....	6
3.2.3. Resistencia al glifosato.....	7
3.2.4. Glifosato.....	9
3.2.5. Glufosinato.....	11
4. OBJETIVOS	12
4.1. GENERAL	12
4.2. ESPECÍFICOS	12
5. HIPÓTESIS	12
6. METODOLOGÍA.....	13
6.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....	13
6.1.1. Ubicación política	13
6.1.2. Ubicación geográfica.....	13
6.1.3. Ubicación ecológica	13

6.2. MATERIALES	14
6.2.1. Material experimental	14
6.2.2. Material complementario	14
6.2.3. Equipos.....	14
6.3. MÉTODOS	15
6.3.1. Diseño experimental.....	15
6.3.2. Métodos específicos de manejo del experimento.....	19
7. CRONOGRAMA	21
8. RESULTADOS	22
9. DISCUSIÓN	32
10. ANEXOS	35
11. BIBLIOGRAFÍA	37

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: taxonomía de la maleza <i>Floscopa robusta</i>	6
Tabla 2: Diseño estadístico de la investigación.....	18
Tabla 3: Escala porcentual de clasificación de los niveles de control de malezas del 0 al 100 (Frans et al., 1986; citados por Tasistro, 2000).	19
Tabla 4: Cronograma de actividades	21
Tabla 5: Análisis de varianza del peso seco invernadero.	22
Tabla 6: Análisis de varianza del peso fresco invernadero.	23
Tabla 7: Análisis de varianza de la evaluación visual.....	24
Tabla 8: Análisis de varianza del peso seco campo.....	27
Tabla 9: Análisis de varianza del peso fresco campo.....	28
Tabla 10: Análisis de varianza de la evaluación visual campo.	29

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Peso seco en g dependiendo la dosis de cada herbicida.	22
Grafico 2. Peso fresco en g dependiendo la dosis de cada herbicida.	23
Grafico 3. Evaluación visual en porcentaje durante el tiempo en días.....	24
Grafico 4. Dosis óptima para el control de <i>Floscopa robusta</i> en invernadero (Visual).....	25
Grafico 5. Dosis óptima para el control de <i>Floscopa robusta</i> en invernadero (pesos).	26

Grafico 6. Peso seco en g dependiendo la dosis de cada herbicida.	27
Grafico 7. Peso fresco en g dependiendo la dosis de cada herbicida.	28
Grafico 8. Evaluación visual en porcentaje durante el tiempo en días.	29
Grafico 9. Dosis óptima para el control de <i>Floscopa robusta</i> en campo (Visual)	30
Grafico 10. Dosis óptima para el control de <i>Floscopa robusta</i> en campo (pesos).....	31
Grafico 11: Planta de <i>Floscopa robusta</i>	35
Grafico 12. Muestra botánica de una planta fértil de <i>Floscopa robusta</i>	36

RESUMEN

Se determinó de la dosis óptima de glifosato y glufosinato para el control de *Floscopa robusta* (Seub.) C.B. Clarke, se utilizaron dos ambientes para la realización de este experimento, un ambiente controlado (invernadero) y ambiente natural (campo). Se usó herbicidas post-emergentes con dosis más elevadas de acuerdo a las recomendadas por sus fabricantes, glifosato y glufosinato en dosis de 0L, 0,5L, 1L, 2L, 4L y 8L ha⁻¹, en invernadero para controlar *Floscopa robusta* las dosis recomendadas de glifosato es 9,38L ha⁻¹ y de glufosinato 0,72 L ha⁻¹, en campo para controlar *Floscopa robusta* la dosis recomendada de glifosato es 2,62L ha⁻¹ y de glufosinato 0,58L ha⁻¹. Las dosis de glifosato 0,5L, 1L y 2L ha⁻¹ no afecto el crecimiento y tampoco hizo control, usando dosis más altas 4L y 8L ha⁻¹ proporciono un control del 90% a los 28 días. Luego de los 28 días las plantas afectadas volvieron a retoñar. A dosis bajas de glufosinato 0,5L y 1L ha⁻¹ presento un control del 90% durante los primeros 21 día y al día 28 un 100% de control, a dosis altas 2L, 4L y 8L ha⁻¹ el control fue 100% los primeros 7 días. No hubo inicios de rebrote en plantas tratadas con glufosinato. El herbicida post-emergente glufosinato proporciono un mejor control de *Floscopa robusta* respecto al glifosato en ambos ambientes.

PALABRAS CLAVE:

- HERBICIDA
- GLIFOSATO
- GLUFOSINATO
- REBROTE

ABSTRACT

It was determined the optimal dose of glyphosate and Glufosinate control *Floscopa robusta* (Seub.) C.B. Clarke, two environments were used to carry out this experiment, a controlled environment (greenhouse) and natural environment (field). Used post-emergentes herbicides with higher doses according to those recommended by their manufacturers, glyphosate and Glufosinate in doses of 0 L, 0, 5 L, 1 L, 2 L, 4 L and 8 L ha⁻¹, in a greenhouse to control *Floscopa robusta* recommended doses of glyphosate is 9, 38 L ha⁻¹ and Glufosinate 0.72 L ha⁻¹ in field to control the recommended dose of glyphosate *Floscopa robusta* is 2, 62 L ha⁻¹ and Glufosinate 0, 58 L ha⁻¹. Doses of glyphosate 0, 5L, 1L, 2L ha⁻¹ does not affect the growth and it also did not control, using higher doses 4 L and 8 L ha⁻¹ provide control of 90% at 28 days. After 28 days the affected plants returned to sprout. Low doses of Glufosinate 0, 5L and 1L ha⁻¹ present a control of 90% during the first 21 days and at day 28 100% control, high-dose 2L, 4L and 8L ha⁻¹ control was 100% the first 7 days. There was no beginning of regrowth in plants treated with Glufosinate. Post-emergent herbicide glufosinate provide better control of *Floscopa robusta* regarding glyphosate in both environments.

KEY WORDS:

- HERBICIDE
- GLYPHOSATE
- GLUFOSINATE
- REGROWTH

1. TÍTULO DEL PROYECTO

“DETERMINACIÓN DE LA DOSIS OPTIMA DE GLIFOSATO Y GLUFOSINATO PARA EL CONTROL DE *Floscopa robusta* (Seub.) C.B. Clarke”

2. ANTECEDENTES

En el Ecuador no existen estudios sobre la identificación y control de malezas en cultivos perennes como café y cacao (Conefac, 2003).

En la actualidad se desconoce que dosis es óptima para controlar la *Floscopa robusta* o también conocida como siempre viva debido a su rápido crecimiento y tolerancia al glifosato.

El uso recurrente de glifosato ha contribuido a aumento de la presión de selección y el desarrollo consecuente de la resistencia en varias especies de malas hierbas (Koger, 2004).

La exposición de malezas a repetidas aplicaciones de glifosato también ha causado que poblaciones de malas hierbas crearan resistencia al glifosato en varios cultivos. Mientras siga el uso indiscriminado de glifosato para el control de malezas seguirá siendo un tema importante en el futuro (Sprague, 2002).

Este será el primer estudio para determinar la dosis óptima para el control de esta maleza, el conocimiento ayudara a los productores con este problema en sus cultivos.

2.1. JUSTIFICACIÓN

Las pérdidas económicas en los cultivos son provocados, entre una de las causas, las malezas que por interferencia directa e indirecta disminuyen la productividad y calidad de las cosechas. Estas pérdidas impiden la autosuficiencia agrícola y el desarrollo de un país, por ejemplo en los Estados Unidos se sabe que el 75% de las pérdidas en el sector agrícola es causada por las malezas (Bridges, 1994).

Las malezas son plantas no útiles que están en los cultivos y compiten por elementos vitales como luz, agua, nutrientes y anhídrido carbónico. Además, por la producción de aleloquímicos que inhiben la germinación, el crecimiento y rendimiento de los cultivos, causando cuantiosas pérdidas económicas. También afectan la calidad de las cosechas, deprecian las tierras, aumenta costos de producción y como hospederas promueven el ataque de insectos plaga, nemátodos y patógenos. En áreas no agrícolas algunas malezas afectan la salud humana y de los animales, obstruyen canales de riego y drenaje, reservorios de agua, vías de comunicación, entre otros varios (Bridges, 1994).

Hay informes sobre el ineficaz control de *Commelina sp.* Con glifosato, considerando que la especie *Floscopa robusta* pertenece a las Commelinaceae, de ello la importancia de realizar esta investigación basada en los resultados de investigaciones realizadas de esta misma familia.

Commelina benghalensis sobrevivió aplicaciones de glifosato en varios campos de cultivos en Brasil (Monquero et al. 2004).

Los investigadores presume que uno de la tolerancia mecanismos de *Commelina benghalensis* al glifosato podrían ser penetración diferencial debido a la composición química de la cera epicuticular, que contiene lipofílico componentes en mayor concentración que otra estudiaron especies (Monquero, 2004).

Otros estudios indicaron que *Commelina communis* L, se recuperó después de glifosato aplicación presumiblemente a causa de los altos niveles de almidón en las hojas (Tuffi-Santos, 2004).

2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.2.1. El problema

La fuerte expansión de la *Floscopa robusta* una vez que ya se encuentra establecida dentro de un cultivo es muy poco probable poder controlar el crecimiento y mucho más difícil controlar su propagación, ya que la semilla de esta es muy viable en su ambiente natural. La *Floscopa robusta* ha demostrado que es muy tolerante a los herbicidas químicos, la mayoría de los agricultores han utilizado como herbicida principal el glifosato sin tener resultados positivos, peor aún con un control manual de ahí su denominación de siempre viva .

2.2.2. Causas

- Desconocimiento de la dosis exacta de herbicida para el control de la *Floscopa robusta*.
- Erróneo sistema de manejo de malezas de parte de los agricultores dependiendo de un solo herbicida
- Tolerancia de la *Floscopa robusta* a glifosato.

2.2.3. Efectos

- Aumento de los costos en el control de maleza (mayor costo de producción)
- Uso inadecuado y excesivo de herbicidas
- Competencia por nutrientes con el cultivo principal como resultado bajo rendimientos.
- Proliferación de la *Floscopa robusta* al realizar un mal control de la misma.

3. REVISION DE LITERATURA

3.1. INTRODUCCIÓN

El desconocimiento del manejo de la maleza *Floscopa robusta* ha permitido que la misma siga ganando territorio dentro de los cultivos sobre todo en los de sombra como son: los cacaotales, cafetales, bananeras y palam africana, los cuales un rubro muy importante de la economía de nuestro país y en particular en la zona de Santo Domingo.

3.2. FLOSCOPA ROBUSTA

La *Floscopa robusta* perteneciente a la familia de la commelináceas tiene la característica de formar tallos y hojas suculentas tal vez sea esta la razón de su tolerancia a los herbicidas químicos, el origen de la *Floscopa robusta* está distribuida en los países Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú (Furnari, 2000).

La familia de las Commelinaceae reúne cerca de 300 especies herbáceas distribuidas por la región tropical y subtropical. La familia comprende exclusivamente especies exóticas presentes en Italia sólo cultivadas, aunque algunos casos se han naturalizado en ambientes ruderales. Entre las más importantes están *Commelina communis*, *Zebrina pendula* y *Tradescantia virginiana*, todas trepadoras, cultivadas como tapiz en parques y jardines, además de como plantas péndulas en terrazas y balcones (Furnari, 2000).

3.2.1. Taxonomía

Tabla 1: taxonomía de la maleza *Floscopa robusta*.

Nombre Científico	Floscopa robusta
Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Commelinales
Familia	Commelinaceae
Género	Floscopa
Epíteto Específico	robusta
Autor Epíteto Específico	(Seub.) C.B. Clarke
Determinador	Galeano, G.
Fecha determinación	1986

Fuente: (Unal, 2014).

3.2.2. Morfología

La *Floscopa robusta* es una planta perenne con tallos decumbentes, presenta un tallo de 10cm a 20 cm de alto con nudos inferiores cuales enraízan libremente, son plantas hermafroditas con hojas elípticas y laceoladas con un largo de 10cm a 30cm y ancho de 4cm a 6cm, presenta una inflorescencia de 4cm a 10cm de largo forma de ramillete con pétalos blancos y atractivo a simple vista, frutos en forma de capsulas de 5mm donde contienen las semillas

que son de forma prismáticas, duras y tiene una tamaño menos a un 1mm (Tropicos, 2009).

La *Floscopa robusta* por su tolerancia a la sombra y su agradable aspecto podría ser una excelente planta para la ornamentación de interiores (Gonzales, 2013).

3.2.3. Resistencia al glifosato

El primer registro de resistencia en malezas se informó en 1957 en Estados Unidos, en una población de *Commelina diffusa* que mostró resistencia a 2,4-D. (Imbio, 2013)

Cabe acotar que el uso de organismos genéticamente modificados con tolerancia a herbicidas en las parcelas agrícolas se ha dado a partir de 1996, con la aparición del maíz híbrido “MON810” (Imbio, 2013).

En la actualidad hay 434 casos (especies por sitio de acción) de malezas resistentes a nivel mundial, en 237 especies, de las cuales 138 son dicotiledóneas y 99, monocotiledóneas). Las malezas han desarrollado resistencia a 22 de los 25 sitios de acción y a 155 diferentes herbicidas. Malezas resistentes se han reportado en 82 cultivos en 65 países (Imbio, 2013).

Los casos de resistencia se clasifican según el modo de acción del herbicida, un alto porcentaje de los casos de resistencia corresponden a herbicidas inhibidores de la enzima ALS (aceto-lactato-sintasa, ahora conocida como enzima acetohidroxiácido sintasa – AHAS, ex ALS), por ejemplo, metsulfuron, clorimuron, imazetapir, diclosulam, entre otros. Le

siguen los inhibidores de los fotosistemas I y II (Atrazina, Simazina, etc.), de la síntesis de ácidos grasos (Graminocidas "FOP" y "DIM" y de las auxinas sintéticas, herbicidas hormonales como el 2,4-D). Respecto del glifosato han sido reportados y confirmados como resistentes 24 especies (Imbio, 2013).

Si bien el glifosato es un herbicida de amplio espectro de control, existen algunas especies que pueden presentar tolerancia al aplicarse las dosis habituales. Es por ello que en un contexto de uso casi exclusivo de glifosato posiblemente las especies con baja sensibilidad a este principio activo aumenten su abundancia, mientras que algunas malezas sensibles a este herbicida, que hasta ahora eran muy frecuentes en los agros ecosistemas, tiendan a desaparecer (Nisenshon, 2001).

Entre las especies de malezas en las que se observa un aumento del tamaño de sus poblaciones se puede citar a *Commelina erecta* (flor de Santa Lucia). Esta especie podría ser considerada como pre adaptada a comportarse como maleza. Está presente en comunidades naturales cercanas a los cultivos, posee características que le permiten un rápido crecimiento poblacional en hábitats creados por la actividad humana y puede convertirse en predominante como consecuencia de un cambio en las prácticas de manejo del agro ecosistema (Nisenshon, 2001).

Estudio realizado de la resistencia al glifosato de la *Commelina communis* L. en condiciones de invernadero y campo demuestra que en

condiciones de invernadero, las aplicaciones individuales de glifosato (0,84 kg/ha) no afectó el crecimiento de *Commelina communis* L. Las altas tasas de glifosato redujeron desarrollo de la planta. Sin embargo, sólo las tasas extremadamente altas de glifosato (13,44 kg/ha) Causó la muerte de *Commelina communis* L. Las altas tasas de glifosato como (3,36 kg/ha) aplicada en la etapa de 2 hojas proporcionado sólo el 28% de control y biomasa de la planta reducido en menos de 50% en comparación con el control sin tratar. (Ulloa, 2007)

3.2.4. Glifosato

El glifosato es un herbicida no selectivo, lo que significa que tiene efectos sobre la mayor parte de las especies de plantas verdes. Por ello hay que tener cuidado en su uso, protegiendo a los cultivos (Monsanto, 2015).

El glifosato inhibe específicamente una enzima vegetal llamada enolpiruvilsiquimato-3-fosfat sintasa (EPSPS, por sus siglas en inglés), y la bloquea, esta es esencial para el crecimiento de las plantas. Existe presencia de esta enzima en las plantas, pero no en seres humanos y animales, contribuye al bajo riesgo para la salud, siempre que sea utilizado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante (Monsanto, 2015).

Una vez dentro de la planta, el glifosato inhibe la actividad de una enzima, que impide la fabricación de ciertos aminoácidos esenciales para el crecimiento y vida de esa planta. A pocos días de la aplicación, la planta se marchita y se vuelve amarilla. Luego, a medida que su tejido se deteriora, ésta

se vuelve marrón. Al mismo tiempo, las raíces subterráneas de la planta comienzan a descomponerse, finalmente, toda la planta muere, siendo incapaz de rebrotar y recuperarse (Monsanto, 2015).

Los productores tienen múltiples opciones para controlar las malezas, como la labranza, el control manual, los herbicidas y la rotación de cultivos, por nombrar solo algunos. El glifosato es uno de los herbicidas que los productores utilizan, aunque no es el único. Por lo general, se utiliza en combinación con muchas otras prácticas agrícolas para lograr un control más efectivo de las malezas (Monsanto, 2015).

Cuando los productores deciden utilizar herbicidas, incluyendo el glifosato, los fabricantes proporcionan indicaciones de aplicación en los rótulos o etiquetas, para asegurar las buenas prácticas. Estas recomendaciones ayudan a los productores a utilizar los herbicidas de manera precisa y cuidadosa. Las dosis han sido probadas por empresas, académicos y autoridades reguladoras. Las dosis finales recomendadas para los productos son aprobadas por las Agencias Reguladoras, en los EE.UU. por la Agencia de Protección Ambiental (EPA), al igual que aquellos distribuidos y vendidos en la Argentina deben estar registrados en el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).

Algunos de los beneficios del glifosato para los productores son:

- Ayuda en la eliminación de las malezas en el campo antes de sembrar, y luego, ayuda en los cultivos que son tolerantes al glifosato.
- Funciona como una herramienta fundamental para el aumento de las hectáreas bajo sistemas de labranza (mínima y siembra directa), por lo que colabora en la preservación del suelo, reduciendo la erosión hídrica y eólica, y también mejora la economía del agua de los sistemas agrícolas.
- Favorece la recuperación de tierras propicias para la agricultura (pasturas o siembra), que fueron perdidas por el avance de las malezas.

3.2.5. Glufosinato

El glufosinato es un herbicida sistémico de amplio espectro, cuya fórmula química es $C_5H_{15}N_2O_4P$, Este producto inhibe irreversiblemente la glutamina sintetasa, es una enzima necesaria para la producción de glutamina y para la detoxificación del amonio. La aplicación de glufosinato a la plantas conduce a niveles reducidos de glutamina y elevados de amonio en los tejidos, deteniendo la fotosíntesis, que resulta en la muerte de la planta (wikipedia, 2016).

Basta se aplica sobre malezas gramíneas, entre 3 hojas y comienzo de macollaje. En malezas de Hoja Ancha, al comienzo del estado de desarrollo vegetativo. En papa cuando los tubérculos han terminado su desarrollo vegetativo o el cultivo comienza con síntomas de senescencia. (Bayer, 2016) En cultivos tolerantes aplicar en postemergencia temprana, antes que las malezas ejerzan competencia al cultivo (Bayer, 2016).

4. OBJETIVOS

4.1. GENERAL

- Determinar las dosis óptimas de glifosato y glufosinato para el control de *Floscopa robusta*.

4.2. ESPECÍFICOS

- Evaluar el porcentaje de malezas en los diferentes tratamientos de cada uno de los herbicidas a utilizar.
- Determinar la dosis exacta para el control de la *Floscopa robusta*.
- Difundir los resultados de la investigación a través de charlas y conferencias a productores y estudiantes.

5. HIPÓTESIS

H₀: Ninguno de los tratamientos con herbicidas controla efectivamente el crecimiento de la *Floscopa robusta*.

H₁: Al menos uno de los tratamientos con herbicidas controla efectivamente el crecimiento de la *Floscopa robusta*.

6. METODOLOGÍA

6.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

6.1.1. Ubicación política

El ensayo en campo se realizara en las instalaciones de la Carrera de Ingeniería Agropecuarias IASA II – Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, ubicada en la Hda. Zoila Luz km 24 vía Santo Domingo-Quevedo. Parroquia: Luz de América. Cantón: Santo Domingo. Provincia: Santo Domingo de los Tsáchilas.

6.1.2. Ubicación geográfica

La Hda. Zoila Luz se encuentra a una altitud de 270 m.s.n.m. en las coordenadas UTM 9954241 Este, 688477 Norte.

6.1.3. Ubicación ecológica

Zona de vida: Bosque Húmedo Tropical (Bht) (Holdridge, 1987).

Formación Ecológica: Bosque Siempreverde Piemontano (Sierra, 1999)

Características climáticas

Temperatura media anual: 23.6 °C

Precipitación media anual: 2980 mm/año

Heliofanía media anual: 660 h/luz/año

Humedad relativa: 91%

6.2. MATERIALES

6.2.1. Material experimental

- Plantas de *Floscopa robusta* obtenidas a partir de semillas recolectadas en cultivos de la parroquia de Luz de América.

6.2.2. Material complementario

- Tierra esterilizada
- Bomba de fumigación de 20L
- Regadera de 5L
- Vasos de 8onzas
- Estacas
- Piola
- Glifosato 1L
- Glufosinato 1L
- Materiales de escritorio
- Material de campo

6.2.3. Equipos

- Estufa
- Refrigeradora

6.3. MÉTODOS

La investigación se realizó en dos ambientes distintos, bajo invernadero y a campo abierto. Se utilizó mil plantas de *Floscopa robusta* manejadas de la misma forma para ambos ambientes.

En el ambiente controlado bajo invernadero los tratamientos se aplicaron cuando las plantas tengan cuatro hojas verdaderas.

En el ambiente campo abierto las plantas se trasplantaran cuando tengan dos hojas verdaderas y se esperara hasta que tengan cuatro hojas verdaderas para la aplicación de los tratamientos.

6.3.1. Diseño experimental

Para el desarrollo del experimento se utilizó el diseño de bloques completos al azar.

6.3.1.1. Repeticiones

Se realizarán cuatro repeticiones por cada tratamiento

6.3.1.2. Tratamientos

Para el estudio se aplicaron los siguientes tratamientos:

Testigo

T0: 0L/ha

Glifosato (ROUNDUP)

T1: 1/2L/ha

T2: 1L/ha

T3: 2L/ha

T4: 4L/ha

T5: 8L/ha

Glufosinato (BASTA)

T6: 1/2L/ha

T7: 1L/ha

T8: 2L/ha

T9: 4L/ha

T10: 8L/ha

6.3.1.3. Esquema de diseño experimental

INVERNADERO

T1	T3	T8	T5	T2	T7	T9	T4
T7	T9	T1	T4	T3	T10	T6	T10
T5	T4	T7	T10	T6	T6	T8	T3
T8	T3	T9	T5	T4	T1	T6	T9
T2	T7	T1	T2	T8	T2	T5	T10

CAMPO

T1	T3	T8	T5	T2	T7	T9	T4
T7	T9	T1	T4	T3	T10	T6	T10
T5	T4	T7	T10	T6	T6	T8	T3
T8	T3	T9	T5	T4	T1	T6	T9
T2	T7	T1	T2	T8	T2	T5	T10

6.3.1.4. Análisis estadístico

Tabla 2: Diseño estadístico de la investigación.

Fuente de variación	Formula	Grado de libertad
Bloque	b-1	3
Dosis	d-1	10
Herbicida	h-1	1
Dosis*Herbicida	d*h	10
Error	(b-1) (d*h)	30
TOTAL		53

6.3.1.5. Variables a medir

- Peso fresco: el peso en gramos de la materia fresca, es el peso inmediato de las muestras de las plantas de *Floscopa robusta*.
- Peso seco: Será determinada mediante el pesado de las muestras de las plantas de *Floscopa robusta* antes secadas en la estufas de los laboratorios de la ESPE Santo Domingo.
- Evaluación visual: Usando la tabla que se muestra a continuación se medirá la efectividad en porcentaje de los tratamientos aplicados.

Tabla 3: Escala porcentual de clasificación de los niveles de control de malezas del 0 al 100 (Frans et al., 1986; citados por Tasistro, 2000).

Puntaje	Descripción de las categorías principales	Descripción detallada
0	Sin efecto alguno	Sin control
10	Efecto ligeros	Control muy pobre
20		Control pobre
30		Control pobre a deficiente
40	Efectos moderados	Control deficiente
50		Control deficiente a moderado
60		Control moderado
70	Efectos severos	Control por debajo de lo satisfactorio
80		Control Satisfactorio a Bueno
90		Control muy bueno a excelente
100	Efecto completo	Control total

6.3.2. Métodos específicos de manejo del experimento

Obtención de las plantas de *Floscopa robusta*

Las plantas se obtuvieron de la recolección de semillas de plantas de *Floscopa robusta* presentes en cultivos de la zona de la parroquia de Luz de América.

Producción de plantas

Las semillas obtenidas fueron tratadas mediante procesos pre germinativo los cuales nos permitirá la rápida germinación, el proceso de producción de plantas será igual para todas las unidades experimentales hasta que estén listas para la aplicación de los tratamientos en cada uno de los ambientes.

Aplicación de tratamientos

Los tratamientos se aplicaran con el uso de la bomba mochila se usara la misma bomba y boquilla para la homogeneidad de la investigación.

Toma de datos

La toma de datos se realizó a los siete, catorce, veintiuno y veintiocho, diez y quince días después de haber aplicado todos los tratamientos.

7. CRONOGRAMA

A continuación se presenta el cronograma q se siguió para el cumplimiento del proyecto de investigación propuesto.

Tabla 4: Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Elaboración del proyecto	■			
Presentación y aprobación		■		
Recolección de semillas		■		
Producción de plantas		■		
Aplicación de tratamientos			■	
Primera toma de datos			■	
Segunda toma de datos				■
Tercera toma de datos				■
Análisis estadístico				■
Redacción de informe				■
Revisión de informe				■
Aprobación y defensa de proyecto				■

8. RESULTADOS

Peso seco invernadero

En el ADEVA del peso seco en invernadero se observa que solo la dosis tiene efecto directo sobre el peso seco de *Floscopa robusta*, el herbicida no influye.

Tabla 5: Análisis de varianza del peso seco invernadero.

Fuente	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Dosis	5	67.22	13.443	101.481	<2e-16***
Herbicida	1	0.16	0.164	1.241	0.266
Dosis:Herbicida	5	0.51	0.103	0.775	0.568
Residuals	276	36.56	0.132		

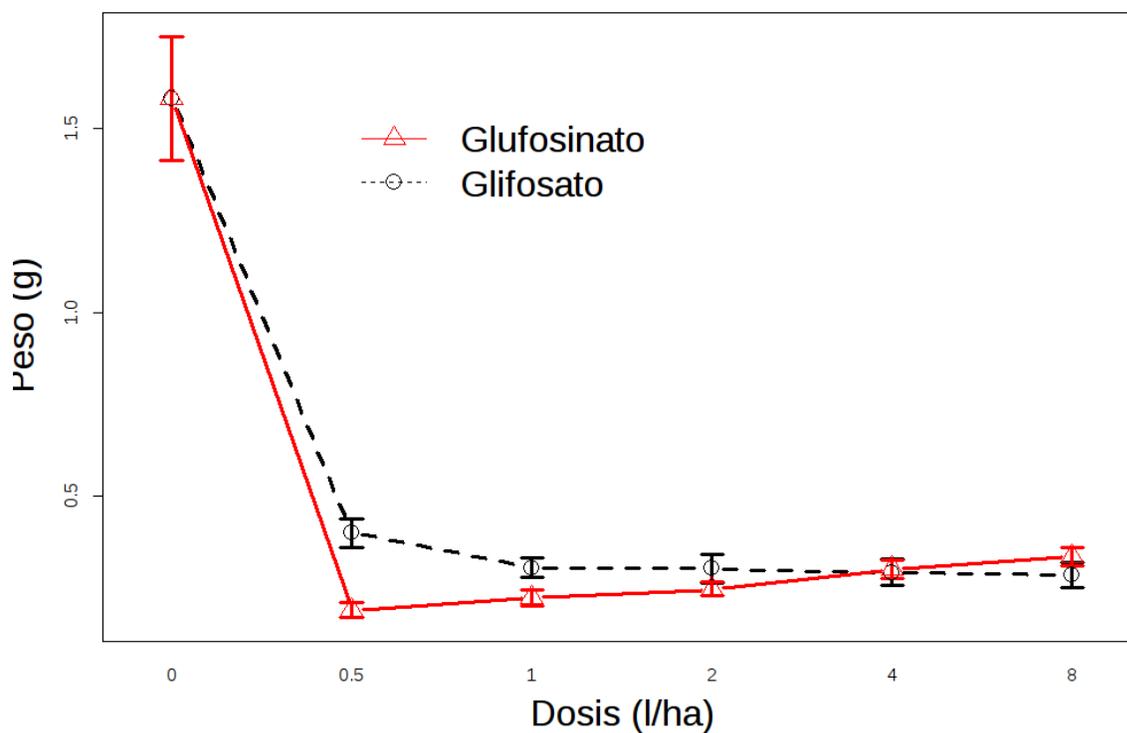


Gráfico 1. Peso seco en g dependiendo la dosis de cada herbicida.

Las diferencias en peso seco son evidentes cuando utilizamos dosis de 0.5, y 1 L ha⁻¹ en dosis superiores no hay diferencias significativas.

Peso fresco invernadero

El ADEVA del peso fresco confirma el resultado respecto al ADEVA del peso seco la dosis es la única que tiene efecto sobre la *Floscopa robusta* en cuanto al peso fresco.

Tabla 6: Análisis de varianza del peso fresco invernadero.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Dosis	5	644.4	128.88	125.713	<2e-16***
Herbicida	1	2.4	2.35	2.293	0.131
Dosis:Herbicida	5	4.1	0.83	0.805	0.547
Residuals	276	283.0	1.03		

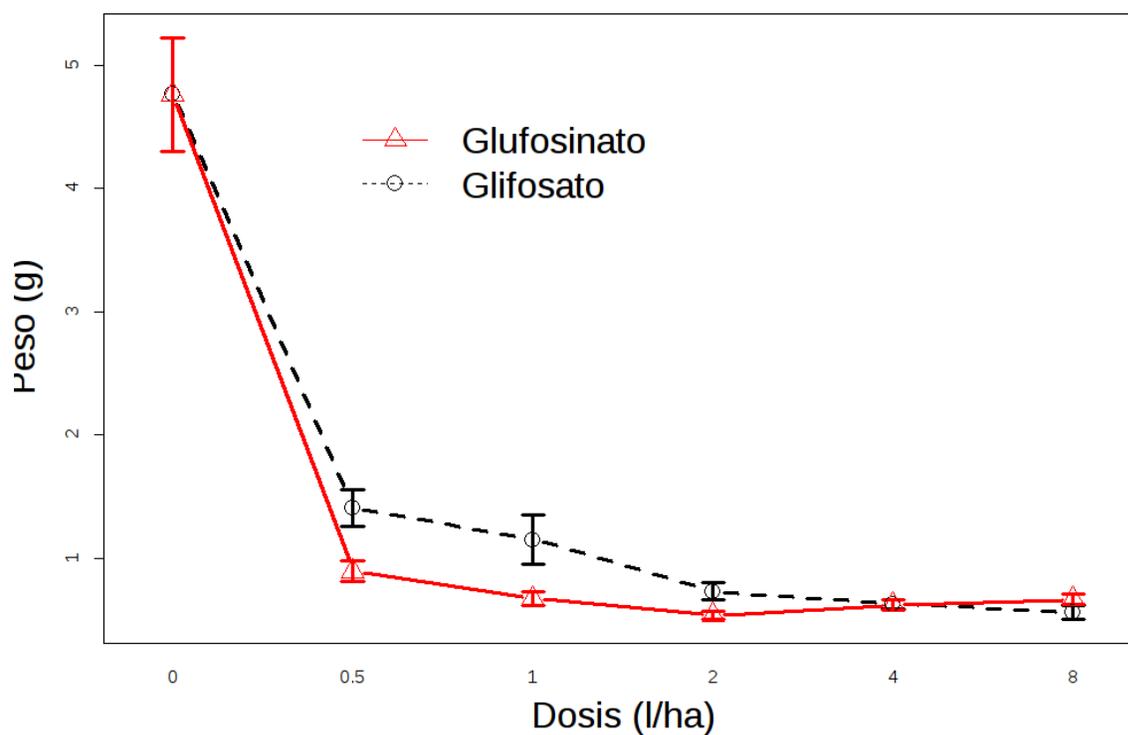


Grafico 2. Peso fresco en g dependiendo la dosis de cada herbicida.

Las diferencias en peso fresco son evidentes cuando utilizamos dosis de 0.5, 1 y 2 L ha⁻¹, en dosis más alta no existe diferencia significativa.

Evaluación visual invernadero

El ADEVA nos demuestra que la dosis, herbicida y tiempo (día) tiene efecto sobre el control de *Floscopa robusta*.

Tabla 7: Análisis de varianza de la evaluación visual.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Dosis	5	933268	186654	5778.04	<2e-16***
Herbicida	1	306969	306969	9502.52	<2e-16***
Dia	3	230308	76769	2376.47	<2e-16***
Dosis:Herbicida	5	117839	23568	729.56	<2e-16***
Dosis:Dia	15	57676	3845	119.03	<2e-16***
Herbicida:Dia	3	29800	9933	307.50	<2e-16***
Dosis:Herbicida:Dia	15	38569	2571	79.59	<2e-16***
Residuals	1104	35664	32		

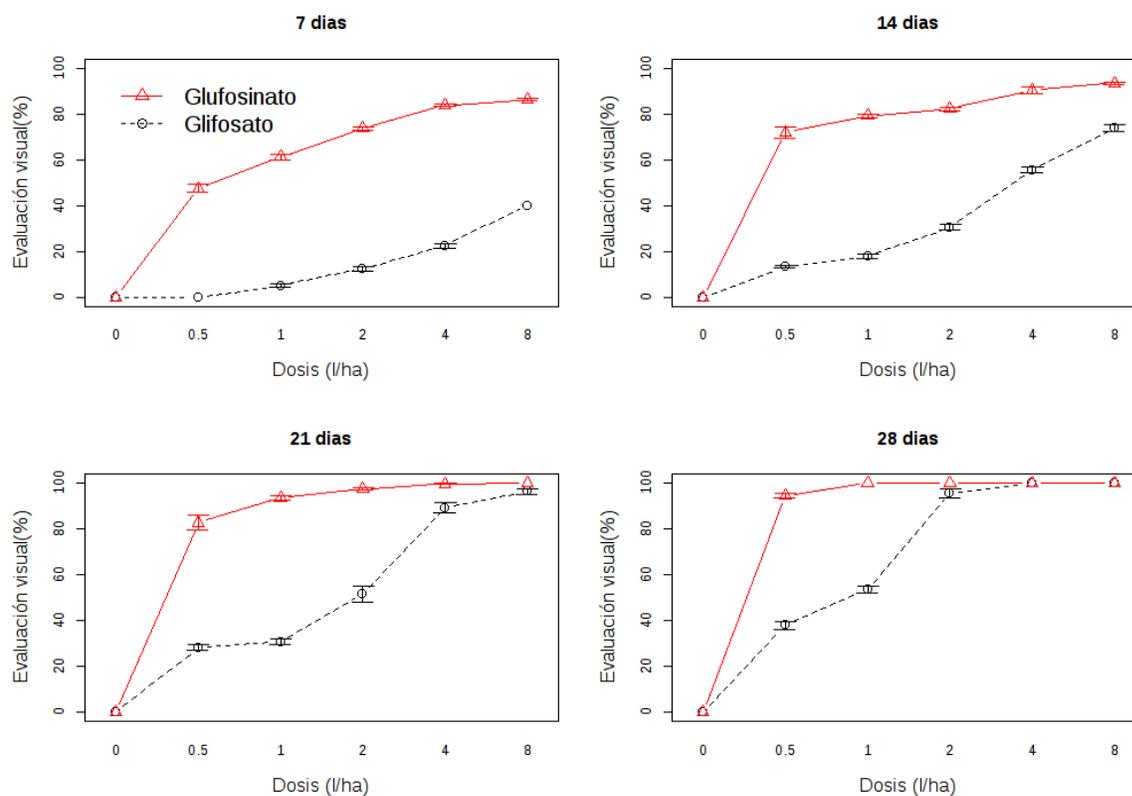


Gráfico 3. Evaluación visual en porcentaje durante el tiempo en días.

Las diferencias son más evidentes durante los primeros 21 días, pero se mantienen hasta la cuarta semana, existiendo una diferencia entre herbicidas y tiempo sobre todo en la dosis mas baja.

Dosis optima evaluación visual

Invernadero

El estudio realizado en invernadero el glufosinato resulto muy superior en control de *Floscopa robusta* sobre el glifosato, la diferencia es muy elevada cabe recordar que en invernadero se tenía el ambiente controlado (pH, riego, luminosidad y humedad).

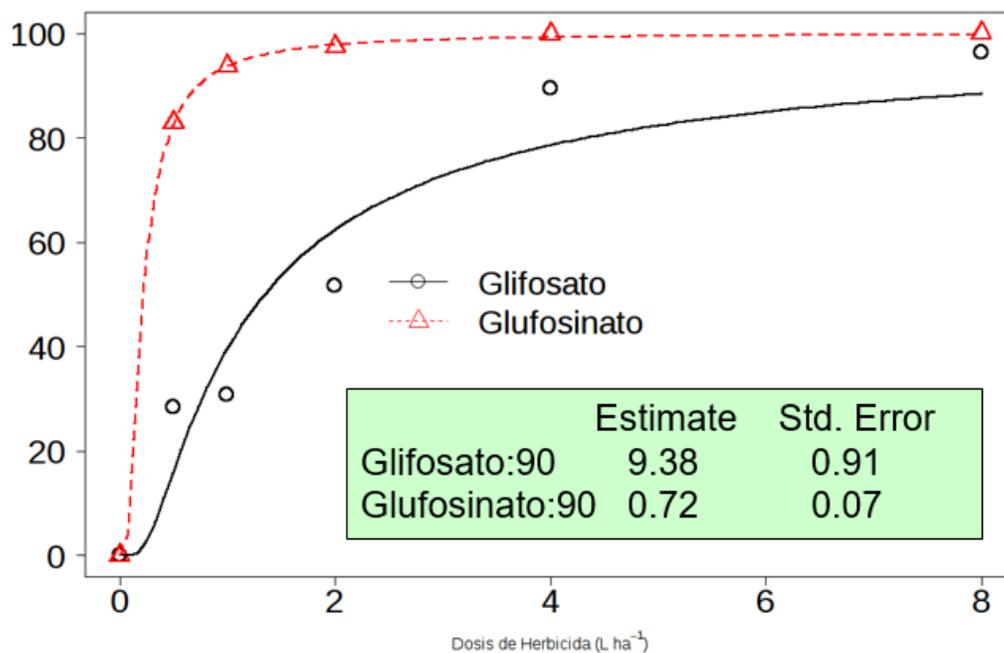


Grafico 4. Dosis óptima para el control de *Floscopa robusta* en invernadero (Visual)

Dosis optima biomasa

Invernadero

En invernadero presento un fenómeno el glufosinato el cual es conocido como el fenómeno de hórmesis. Descrito por la ecuación de BrianCounsens, el cual nos explica que a dosis más bajas el glufosinato tiende a ser más letal que a dosis más altas.

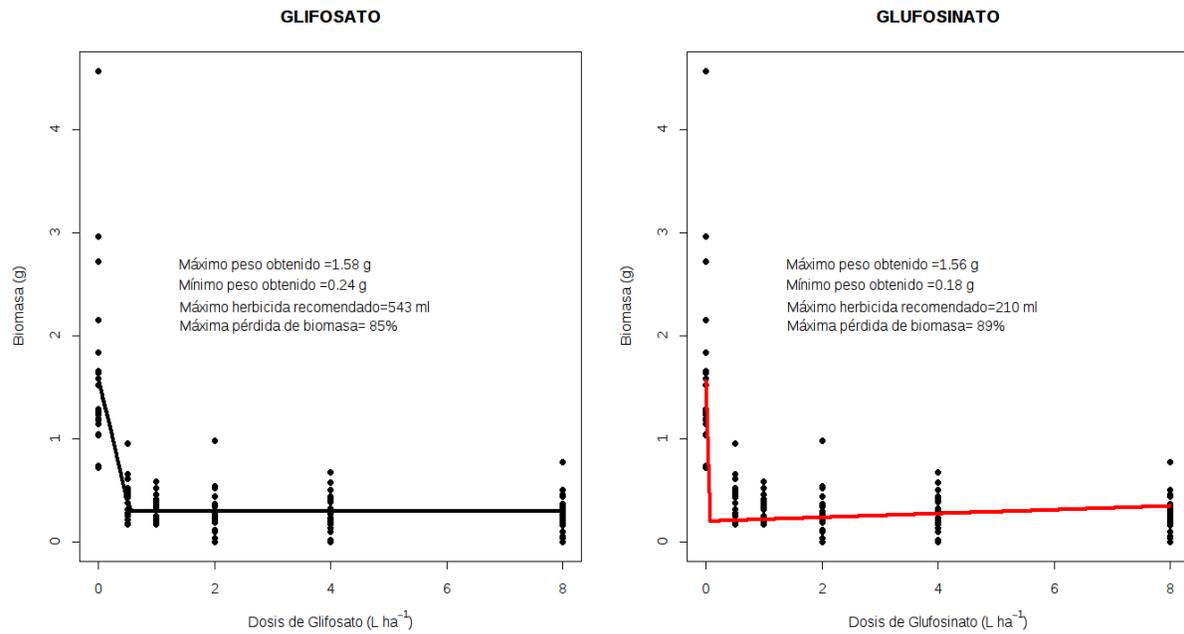


Grafico 5. Dosis óptima para el control de *Floscopa robusta* en invernadero (pesos).

Peso seco campo

En el ADEVA del peso seco en campo se observa que solo la dosis tiene efecto directo sobre el peso seco de *Floscopa robusta*, el herbicida no influye.

Tabla 8: Análisis de varianza del peso seco campo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Dosis	5	68.05	13.610	109.257	<2e-16***
Herbicida	1	0.19	0.185	1.485	0.231
Dosis:Herbicida	5	0.18	0.036	0.288	0.916
Residuals	36	4.48	0.125		

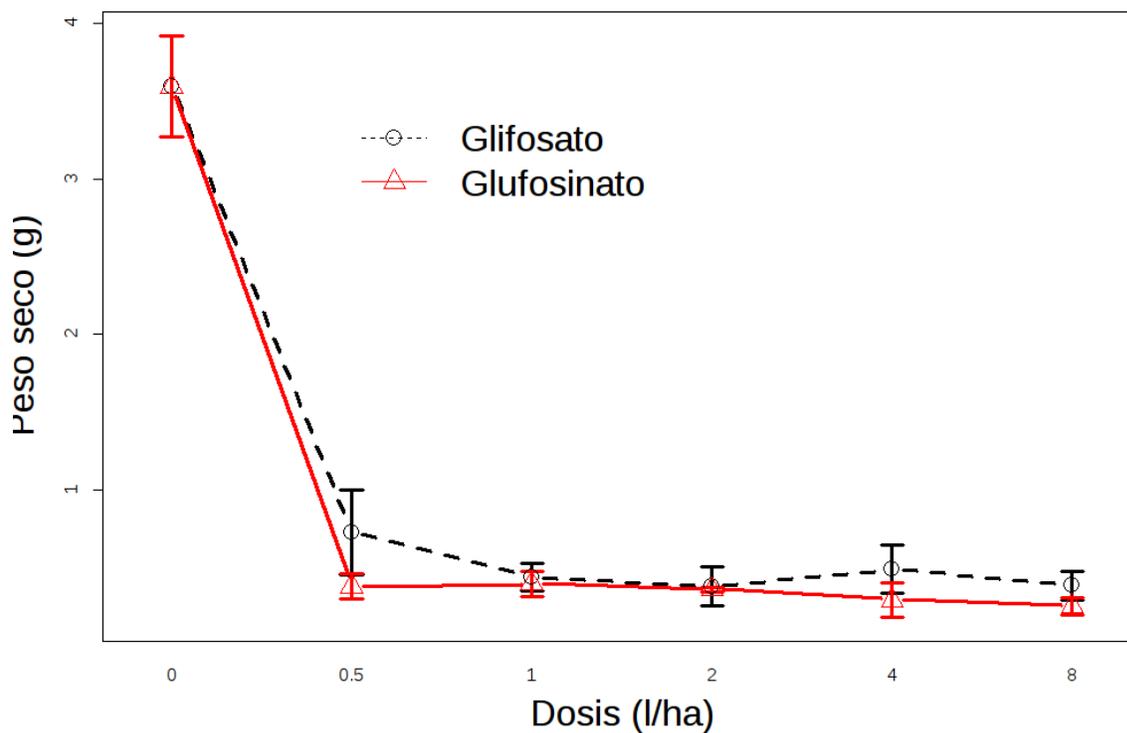


Gráfico 6. Peso seco en g dependiendo la dosis de cada herbicida.

En peso seco no se ven diferencias significativas, y son casi similares al usar dosis más altas de los dos herbicidas.

Peso fresco campo

El ADEVA del peso fresco muestra que tanto la dosis como el herbicida tienen efecto sobre el control de *Floscopa robusta*.

Tabla 9: Análisis de varianza del peso fresco campo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Dosis	5	539.4	107.88	394.530	< 2e16***
Herbicida	1	3.1	3.13	11.452	0.00174**
Dosis:Herbicida	5	3.2	0.64	2.345	0.06088
Residuals	36	9.8	0.27		

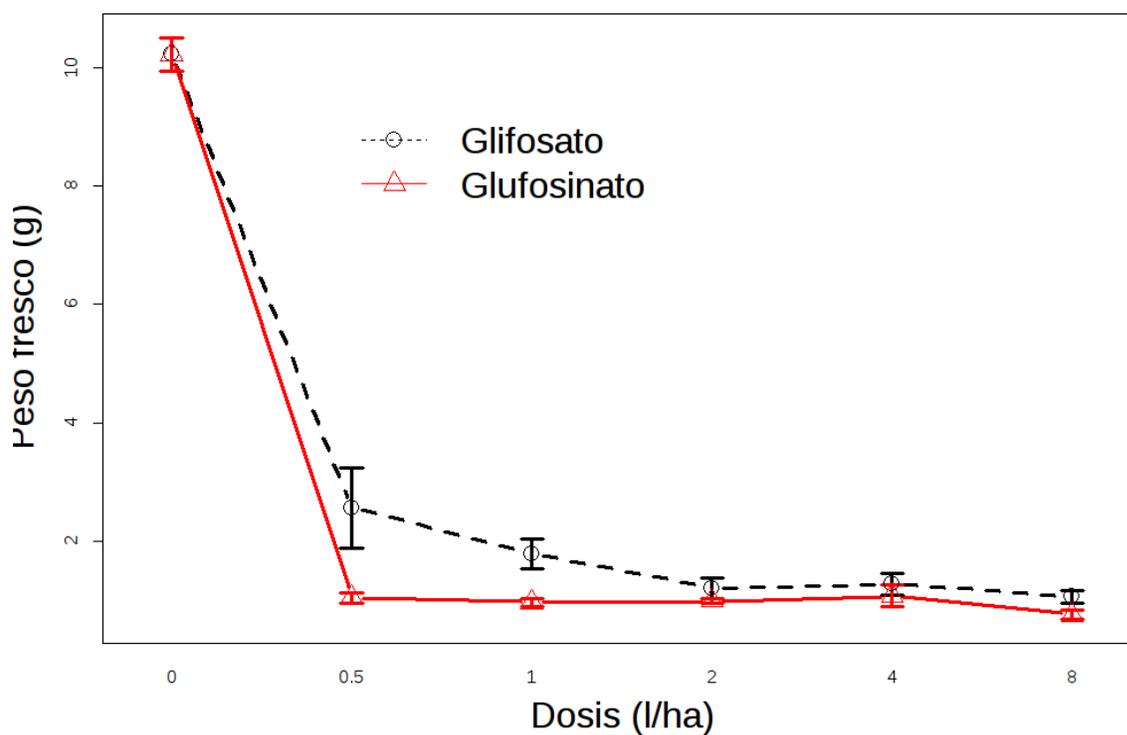


Gráfico 7. Peso fresco en g dependiendo la dosis de cada herbicida.

Las diferencias en peso fresco son evidentes cuando utilizamos dosis de 0.5 y 1 L ha⁻¹, y cuando utilizamos dosis más altas el peso fresco es similar en los dos herbicidas.

Evaluación visual campo

El ADEVA nos demuestra que la dosis, herbicida y tiempo (día) tiene efecto sobre el control de *Floscopa robusta*.

Tabla 10: Análisis de varianza de la evaluación visual campo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Dosis	5	159101	31820	4312.57	<2e-16***
Herbicida	1	10208	10208	1383.53	<2e-16***
Dia	3	77030	25677	3479.95	<2e-16***
Dosis:Herbicida	5	4654	931	126.16	<2e-16***
Dosis:Dia	15	18285	1219	165.21	<2e-16***
Herbicida:Dia	3	2801	934	126.54	<2e-16***
Dosis:Herbicida:Dia	15	1849	123	16.71	<2e-16***
Residuals	144	1063	7		

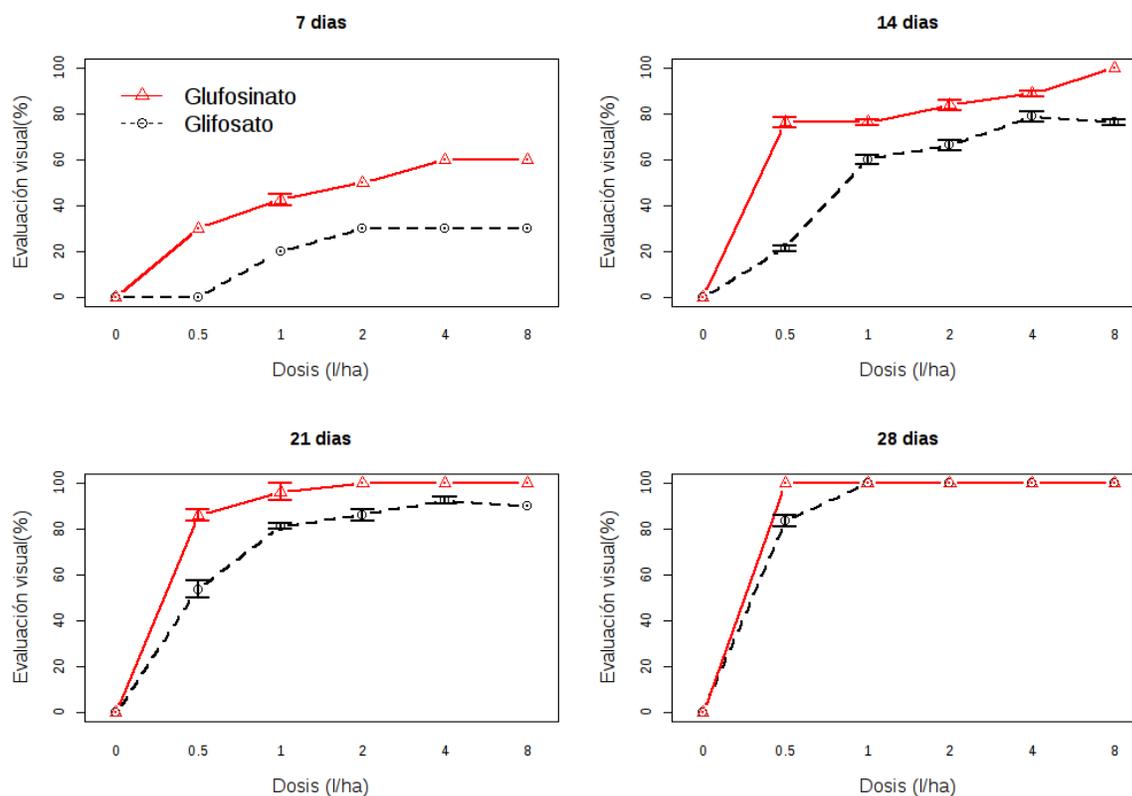


Gráfico 8. Evaluación visual en porcentaje durante el tiempo en días.

Las diferencias entre herbicidas son muy evidentes los primeros 14 días, a los 21 al día 28 solo la dosis de 0,5 L ha⁻¹ se mantiene la diferencia.

Dosis optima evaluación visual

Campo

El campo se demostró que el glufosinato resulto superior en control de *Floscopa robusta* sobre el glifosato, la diferencia entre dosis de los herbicidas es menor por que influyen muchos factores del ambiente natural como es la luminosidad, riego, viento y humedad.

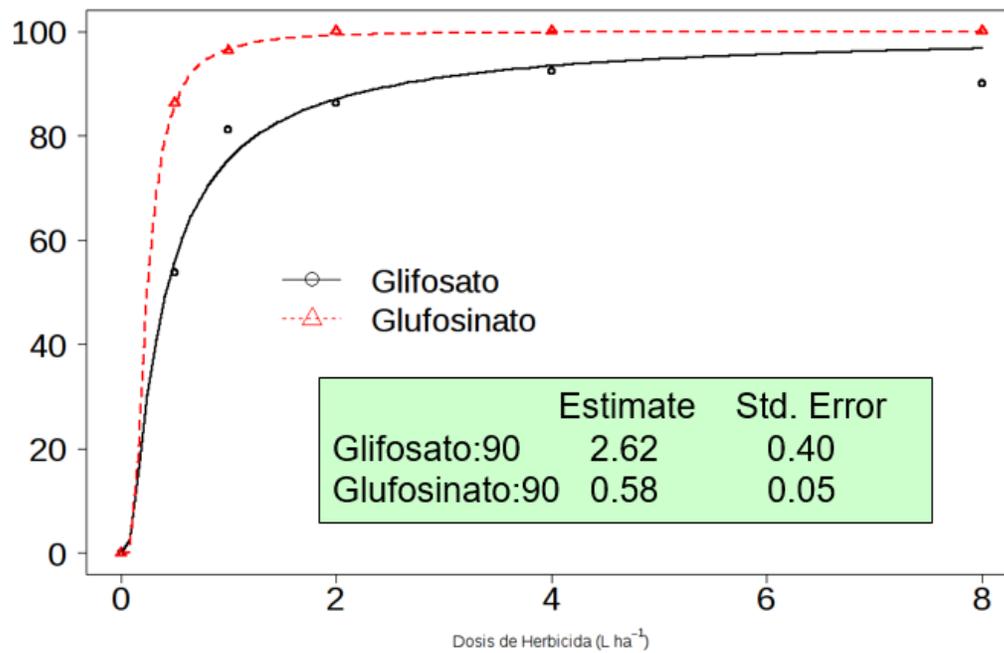


Grafico 9. Dosis óptima para el control de *Floscopa robusta* en campo (Visual)

Dosis optima biomasa

Campo

En este estudio las plantas en campo tratadas con glifosato no murieron, incluso con las dosis más altas las cuales comenzaron a presentar retoños, mientras que el glufosinato tuvo un efecto superior de control de *Floscopa robusta*.

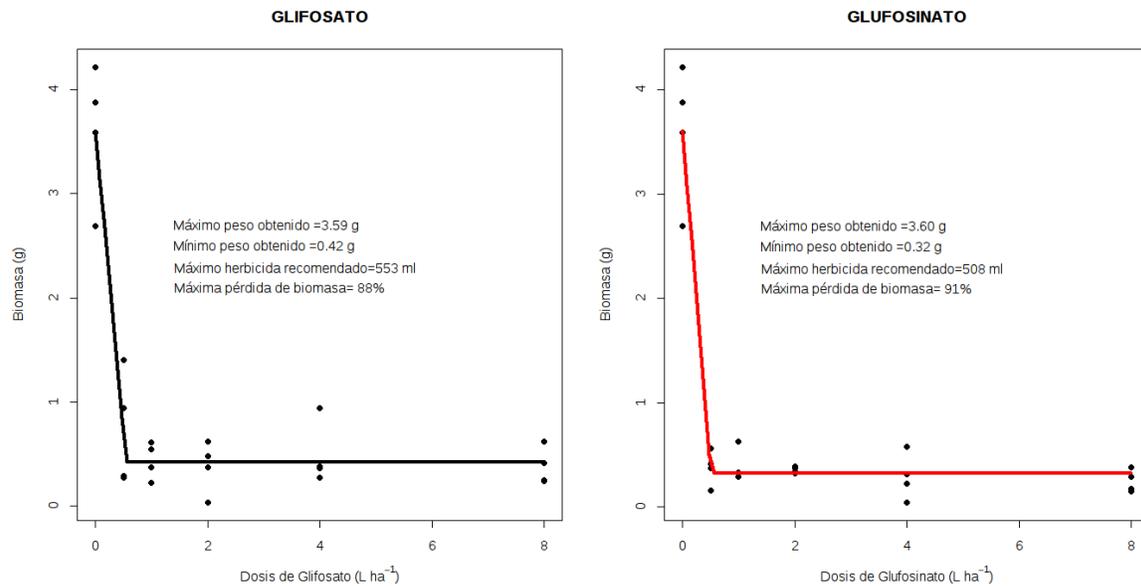


Grafico 10. Dosis óptima para el control de *Floscopa robusta* en campo (pesos).

9. DISCUSIÓN

El glifosato es un herbicida de amplio espectro de control, existen algunas especies que pueden presentar tolerancia al aplicarse las dosis habituales (Nisenshon, 2001), como se observa en el grafico 7 y 8 la dosis recomendada del glifosato 1 L ha^{-1} no tiene efecto sobre la *Floscopa robusta* lo cual demuestra su tolerancia, el glifosato tiende a ser efectivo para el control de la *Floscopa robusta* pero en dosis más altas 2, 4, 8 L ha^{-1} .

En *Commelina communis L.* en condiciones de invernadero y campo demuestra que en condiciones de invernadero, las aplicaciones individuales de glifosato 1 L ha^{-1} no afectó el crecimiento de *Commelina communis L* (Ulloa 2007), el mismo fenómeno sucedió en el caso de *Floscopa robusta* en invernadero 1 y 2 L ha^{-1} no tuvo efecto alguno en el control (grafico 7).

Las altas dosis de glifosato 8 L ha^{-1} lograron realizar un control efectivo del 90% de *Flosocpa robusta* pero al final volvían a retoñar (Ulloa 2007) nos confirma que altas tasas de glifosato redujeron desarrollo de la planta. Sin embargo, sólo las tasas extremadamente altas de glifosato ($13,44 \text{ kg/ha}$) Causó la muerte de *Commelina communis L.*

La biomasa de *Floscopa robusta* aplicado dosis altas de glifosato y glufosinato produjo una reducción del 75% respecto al testigo, (Ulloa 2007) determina que a altas tasas de glifosato aplicada en la etapa de 2 hojas proporcionado biomasa de la planta reducir en menos de 50% en comparación con el control sin tratar.

La respuesta de *Floscopa robusta* al glifosato en la dosis mas baja $0,5 \text{ L ha}^{-1}$ no fue significativamente diferente al testigo sin tratar, (Ulloa 2007) tuvo los mismos resultados a dosis bajas de $0,84 \text{ kg ha}^{-1}$ en *Commelina communis L.*

A dosis bajas de glufosinato $0,5 \text{ L ha}^{-1}$ el control de *Floscopa robusta* es 100% efectivo por lo cual está bajo de la dosis de recomendada, (Bayer 2016) recomienda utilizar 2 L ha^{-1} de glufosinato para el control de malezas anuales.

En plantas que no fueron tratadas su peso fresco fue de 4 a 10 g este peso fue disminuyendo a medida que aumentaba las dosis de glufosinato a un promedio de 0,83g en invernadero y 0,64 en campo, (Ulloa 2007) experimento el mismo fenómeno con *Commelina communis L.* que pesaban de 45 a 60 g y llegaron a disminuir a un peso fresco de 3 a 18g cuando estas fueron tratadas con $13,76 \text{ kg ha}^{-1}$.

Las plantas tratadas con dosis recomendadas de glifosato 1L ha^{-1} y dosis inferior de $0,5\text{L ha}^{-1}$ no mostraron respuesta alguna al tratamiento. Las plantas tratadas con dosis superiores a la recomendada 2L , 4L , y 8L ha^{-1} mostraron reducciones en el peso a medida que la dosis iba aumentando, (Ulloa 2007) experimento esta disminución en pesos fresco en plantas tratadas con glifosato en la últimas etapas de crecimiento.

La *Commelina benghalensis* tratada con glifosato se puede alcanzar un control del 51% a los 21 días después de aplicar el tratamiento (Culpepper 2004), en nuestro experimento alcanzamos este porcentaje de control en la *Floscopa robusta* a los 28 días luego de aplicar los tratamientos con glifosato.

Plantas de *Commelina benghalensis* de menos de 6 cm de altura fueron controlados totalmente por el glifosato, pero sólo volvieron a rebrotar las plantas que van desde 6 a 10 cm de altura. (Culpepper 2004), la *floscopa robusta* tenía una altura de 10 a 15cm está también puede ser una razón por la cual el glifosato no tuvo respuesta alguna de la *floscopa robusta*.

10. CONCLUSIONES

- Se confirmó la tolerancia de *Floscopa robusta* al glifosato en campo e invernadero a las dosis recomendadas del glifosato.
- El glufosinato si puede ser un herbicida alternativo para el control de *Floscopa robusta*.
- En ambientes controlado y natural, el glufosinato es mejor que el glifosato para controlar *Floscopa robusta*.
- Desde la primera semana posterior a la aplicación de glufosinato se ve el efecto en *Floscopa robusta*.
- A dosis bajas de glufosinato la *Floscopa robusta* se controlas mejor, no así en el glifosato.

11. RECOMENDACIONES

- Determinar las dosis óptimas para otras malezas tolerantes al glifosato (*Conyza*, betilla, orejilla).
- Repetir el experimento incluyendo dosis de 0.25 y 0.75 L ha⁻¹ para ganar precisión y verificar su efectividad.

- Las dosis recomendadas para control de *Floscopa robusta* en cultivos perennes (Cacao, plátano y palma) son:
 - 2.60 L ha⁻¹ para glifosato
 - 0.58 L ha⁻¹ para glufosinato

- Tomar en cuenta los parámetros económicos, realizar cálculos de costo/beneficio para el agricultor.

12. ANEXOS



Grafico 11: Planta de *Floscopa robusta*.

Fuente: (Panama, s.f.)



Grafico 12. Muestra botánica de una planta fértil de *Floscopa robusta*.

Fuente: (Fieldmuseum, 1971)

13. BIBLIOGRAFÍA

- Bayer. (2016). Obtenido de <http://www.bayercropscience.com.uy/soluciones-bayer/p225-basta>
- Bridges. (1994). Impact of Weed on Human Endeavors. *Weed Technology*, 392 - 394.
- Conefac. (2003). Identificación de arvences en los principales ecosistemas cafetaleros del Ecuador. *Conefac*, 2.
- Fieldmuseum. (1971). Obtenido de <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/index.php?language=esp&page=view&id=14416&PHPSESSID=04fc430eb6fcb417f098d8f4b3b16bc>
- Furnari. (2000). Obtenido de http://www.dipbot.unict.it/sistematica_es/comm_fam.html
- Gonzales, J. (2013). Plantas útiles de la selva.
- Koger. (2004). Glyphosateresistant horseweed in Mississippi. *Weed Technol*, 18.
- Monquero. (2004). Leaf surface characterization and epicuticular wax composition in *Comemelina benghalensis* and *Amaranthus hybridus*. *Planta Daninha*, 203.
- Monsanto. (2015). Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de <http://www.monsanto.com/global/ar/productos/pages/el-glifosato-y-los-herbicidas-roundup.aspx>
- Nisenshon, L. (2001). Obtenido de <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/05/4AM5.htm>
- Panama, U. d. (s.f.). Obtenido de <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/herb/vasculares/view/species/6367>
- Sprague. (2002). A regional perspective on glyphosate resistance management. *Proc. North Cent. Weed Sci. Soc.*, 57.
- Tropicos. (2009). *flores de nicaragua*. Obtenido de <http://www.tropicos.org/name/08300363?projectid=7>
- Tuffi-Santos. (2004). Effect of glyphosate on the morpho.anatomy of leaves and stems of *C. difussa* and *C. benghalensis*. *Planta Daninha*, 101.
- Ulloa, s. (2007). Obtenido de <http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=15810&context=rtd>

Unal. (2014). Obtenido de

<http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/?controlador=ShowObject&accion=show&id=221641>