



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES
CARRERA DE AGRONOMÍA (REDISEÑO)

Proyecto de Investigación previo a
la obtención del título de Ingeniero
Agrónomo.

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Evaluación de la efectividad de herbicidas post-emergentes en control de malezas empleando
diferentes dosificaciones y mezclas en el cultivo de maíz.

AUTOR:

Cevallos López Bryan Roy

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ing. Freddy Javier Guevara Santana M. Sc.

Mocache – Los Ríos – Ecuador

2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Cevallos López Bryan Roy** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, y por la normatividad institucional vigente.

.....
Cevallos López Bryan Roy

Autor

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Freddy Javier Guevara Santana de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Cevallos López Bryan Roy**, realizó el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo titulado ‘**Evaluación de la efectividad de herbicidas post-emergentes en control de malezas empleando diferentes dosificaciones y mezclas en el cultivo de maíz**’, bajo mi dirección, habiendo cumplido con todas las disposiciones reglamentarias establecidas.

.....
Ing. Freddy Javier Guevara Santana. M.Sc.

Director del Proyecto de Investigación

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrito, Ing. Freddy Javier Guevara Santana, M.Sc. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en calidad de Director del Proyecto de Investigación titulado **“Evaluación de la efectividad de herbicidas post-emergentes en control de malezas empleando diferentes dosificaciones y mezclas en el cultivo de maíz.”**, perteneciente al estudiante de la carrera de Agronomía Cevallos López Bryan Roy, **CERTIFICA:** el cumplimiento de los parámetros establecidos por el SENESCYT, y se evidencia el reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico (URKUND) con un porcentaje de coincidencia del 6%



Document Information

Analyzed document	ULTIMA TESIS ROY 2022..pdf (D151121019)
Submitted	2022-11-27 20:06:00
Submitted by	
Submitter email	fguevara@uteq.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	fguevara.uteq@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / TESIS_VALERIA_VINTIMILLA URKUND.pdf
	Document TESIS_VALERIA_VINTIMILLA URKUND.pdf (D149186845)
	Submitted by: eeguez@uteq.edu.ec Receiver: eeguez.uteq@analysis.orkund.com
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / TESIS FINAL LOPEZ-Ultima.docx
	Document TESIS FINAL LOPEZ-Ultima.docx (D14968783) Submitted by: jlopezvillalta@hotmail.com

Ing. Freddy Javier Guevara Santana M.Sc.
Director del Proyecto de Investigación



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTAL
CARRERA DE AGRONOMÍA (REDISEÑO)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO:

Evaluación de la efectividad de herbicidas post-emergentes en control de malezas empleando diferentes dosificaciones y mezclas en el cultivo de maíz.

Presentado al Consejo Académico como requisito previo a la obtención del título de

Ingeniero Agrónomo

Aprobado por:

Ing. Erik Alberto Eguez Enrique. M. Sc

Presidente del Tribunal

Ing. Pablo Cesar Ramos Corrales. PhD

Miembro del Tribunal

Ing. Freddy Agustin Sabando Avila. M. Sc.

Miembro del Tribunal

Mocache - Los Ríos – Ecuador

2023

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme vivir con salud esta hermosa experiencia y bendecirme con una familia que me apoyó en todo momento para la realización de mi meta y convertirme en profesional.

Agradezco a mi madre, que con su amor incondicional son mi impulso para cada día a ser mejor persona.

Agradezco cada uno de los docentes que compartieron sus conocimientos conmigo por la paciencia y dedicación; ya que fueron parte fundamental para la culminación de mis años de estudio.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por permitir lograr mi objetivo de obtener mi título universitario y conocer grandes amigos que me brindaron su cariño y contribuyeron a lo largo de la carrera.

DEDICATORIA

A Dios por darme fortaleza cada vez que tenía obstáculos, por cuidar mis pasos y guiar mi camino.

A mi madre, Blanca Cecilia López Lucas, con su gran apoyo en vida pude alcanzar mis metas ya que siempre depositó confianza.

RESUMEN

Las malezas disminuyen la productividad del cultivo de maíz, al competir por los nutrientes que se encuentran en el suelo, siendo estas hospederas de insectos y patógenos, además el uso incorrecto de la aplicación de herbicidas en el aumento de dosis extremas y el herbicida inadecuado influye directamente en el deterioro de los suelos dejándolos estériles e infértiles alterando su ecosistema hasta llegar a contaminar el agua subterránea. El objetivo principal de la investigación es evaluar la efectividad de herbicidas post-emergentes en control de malezas empleando diferentes dosificaciones y mezclas en el cultivo de maíz, se implementó un diseño de bloques completamente al azar (DCBA), con 10 tratamientos en los que se incluye un testigo absoluto con 4 repeticiones, se realizó el análisis de varianza (ANOVA) y para comparar las medias, se empleó la prueba de Duncan al 95%. Dichos datos serán analizados por InfoStat v.2020. Se utilizó como material vegetal el híbrido ADVANTA 9139. En donde se aplicó diferentes herbicidas a diferentes dosificaciones, con la finalidad de determinar el efecto sobre las malezas presente en cultivo de maíz a los 15 y 38 días después de la aplicación del herbicida y además su influencia en las plantas de maíz. Como resultado se determinó mayor influencia mediante el control del tratamiento 2 [Basta + Heat (Dosis: 1 L+ 50g)], tratamiento 3 [Basta + Heat (Dosis: 1,5 L + 50g)], tratamiento 4 [Gramoxone + Heat (Dosis: 2,0 L+ 0,50g)], tratamiento 9 [Gramoxone (Dosis: 2,0 L)]; considerando como mejores mezclas y dosis al control de arvense. Concluyendo que la selección adecuada de herbicidas para combatir las malezas hospederas en los suelos y el uso correcto de dosis erradica la presencia de malezas en el cultivo de maíz, a su vez mejora el estado de salud de la planta obteniendo una producción rentable.

Palabras claves: Malezas, herbicidas, productividad, hospederos

ABSTRACT

Weeds decrease the productivity of the corn crop, by competing for the nutrients found in the soil, being these hosts of insects and pathogens, in addition, the incorrect use of the application of herbicides in the increase of extreme doses and the inadequate herbicide influences directly in the deterioration of soils, leaving them sterile and infertile, altering their ecosystem to the point of contaminating groundwater. The main objective of the research is to evaluate the effectiveness of post-emergent herbicides in weed control using different dosages and mixtures in the corn crop, a completely randomized block design (DCBA) was implemented, with 10 treatments in which includes an absolute control with 4 repetitions, the analysis of variance (ANOVA) was performed and to compare the means, Duncan's test at 95% was used. These data will be analyzed by InfoStat v.2020. The hybrid ADVANTA 9139 was used as plant material. Different herbicides were applied at different dosages, in order to determine the effect on weeds present in corn crops at 15 and 38 days after the application of the herbicide and also its influence on maize plants. As a result, a greater influence was determined by controlling treatment 2 [Basta + Heat (Dose: 1 L+ 50g)], treatment 3 [Basta + Heat (Dose: 1.5 L + 50g)], treatment 4 [Gramoxone + Heat (Dose: 2.0 L+ 0.50g)], treatment 9 [Gramoxone (Dose: 2.0 L)]; considering weed control as the best mixtures and doses. Concluding that the adequate selection of herbicides to combat the host weeds in the soil and the correct use of doses eradicates the presence of weeds in the corn crop, in turn improving the health status of the plant, obtaining a profitable production.

Keywords: Weeds, herbicides, productivity

Tabla de Contenido

Portada.....	i
Declaración de autoría y sesión de derechos	ii
Certificado de culminación del proyecto de investigación	iii
Certificado de reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico.....	iv
Certificado de aprobación por tribunal de sustentación	v
Agradecimiento	vi
Dedicatoria	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Tabla de contenido	x
Código dublín	xi
Introducción	1
CAPÍTULO I.....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Justificación.....	4
1.3. Objetivos	5
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	5
CAPÍTULO II	6
2.1. Marco Conceptual	7

2.1.1. Malezas.....	7
2.1.2. Herbicidas	7
2.1.3. Productividad	7
2.2. Marco Referencial	8
2.2.1. Origen del cultivo de maíz.....	8
2.2.2. Importancia del cultivo de maíz.....	8
2.2.3. El cultivo de maíz en el Ecuador	8
2.2.4. Generalidades del cultivo de maíz	9
2.2.5. Agroecología del cultivo de maíz.....	9
2.2.6. Características botánicas.....	9
2.2.6.1. Raíz.....	9
2.2.6.2. Tallo.....	10
2.2.6.3. Hojas	10
2.2.6.4. Flores; inflorescencia masculina y femenina	10
2.2.6.5. Fruto.....	11
2.2.7. Morfología del maíz	11
2.2.8. Ciclo vegetativo.....	11
2.2.9. Híbridos.....	12
2.2.10. Fertilización	12
2.2.11. Plagas y enfermedades.....	12
2.2.12. Malezas en maíz	13
2.2.12.1. La caminadora (<i>Rottboellia exaltata</i> L.)	13
2.2.12.2. <i>Cyperus rotundus</i> : Coquito.....	13
2.2.12.3. <i>Eleusine indica</i> L. (Paja de burro)	14

2.2.13. Los herbicidas.....	14
2.2.13.1. Uso de herbicidas.....	14
2.2.13.2. <i>Clasificación de los herbicidas</i>	15
2.2.13.2.1. <i>Herbicida Post-emergente</i>	15
2.2.13.2.2. <i>Herbicida Pre-Emergentes</i>	16
2.2.13.2.2.1. <i>Modo de acción de herbicidas pre-emergentes</i>	16
CAPÍTULO III.....	17
3.1. Localización de la Investigación.....	18
3.2. Tipo de investigación	18
3.3. Fuentes de recopilación.....	18
3.4. Método de investigación	19
3.5. Diseño de la investigación	19
3.5.1. <i>Material genético</i>	19
3.5.2. Tratamientos.....	19
3.5.3. Diseño experimental.....	20
3.6. Instrumentos de Investigación.....	21
3.6.1. <i>Manejo del experimento</i>	21
3.6.1.1. <i>Preparación del suelo</i>	21
3.6.1.2. Siembra.....	21
3.6.1.3. <i>Control de malezas</i>	21
3.6.1.4. <i>Establecimiento de puntos de muestra en la evaluación del control de malezas</i>	21
3.6.1.5. <i>Determinación de malezas presente el cultivo de maíz</i>	21
3.6.1.6. <i>Fertilización</i>	22
3.6.1.7. <i>Control de plagas y enfermedades</i>	22

3.6.2. Datos a evaluar	22
3.6.2.1. Número de malezas	22
3.6.2.2. Altura de planta (m).....	23
3.6.2.3. Peso de 100 semillas (g).....	23
3.6.2.4. Rendimiento (Kg/Ha-1)	23
3.6.2.5. Análisis económico	23
3.7. Tratamiento de los Datos.....	23
3.8. Recursos Humanos y Materiales.....	24
3.8.1. Recursos Humanos.....	24
3.8.2. Material de campo	24
3.8.3. Insumos	24
3.8.4. Materiales de oficina.....	24
CAPITULO IV	25
4.1. Resultados	26
4.1.1. Aplicación de herbicidas para el control de malezas en el cultivo de maíz	26
4.1.2. Parámetros morfológicos: altura de planta, peso de 100 semillas y rendimiento	27
4.1.3. Estudio económico	29
4.2. Discusión.....	31
CAPÍTULO V.....	33
5.1. Conclusiones	34
5.2. Recomendaciones.....	35
CAPÍTULO VI.....	36
6.1. Bibliografía	37
CAPÍTULO VII	41
7.1. Anexos.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones agroclimáticas del sitio experimental.....	18
Tabla 2. Características del Híbrido ADV 9139.....	19
Tabla 3. Tratamientos a empleados.....	20
Tabla 4. Diseño experimental; evaluación de datos morfológico y tratamientos en estudio..	20
Tabla 5. Malezas presentes en el cultivo de maíz.	21
Tabla 6. Efecto de los herbicidas al control de malezas en el cultivo de maíz.....	27
Tabla 7. Promedio de la altura la planta, peso del grano y rendimiento.....	28
Tabla 8. Estudio económico.	30

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Análisis de la varianza; Hoja ancha.....	42
Anexo 2. Análisis de la varianza; Ciperácea.....	42
Anexo 3. Análisis de la varianza; Gramíneas.....	42
Anexo 4. Análisis de la varianza; Altura de la planta.....	43
Anexo 5. Análisis de la varianza; Peso de las semillas.....	43
Anexo 6. Análisis de la varianza; Rendimiento.....	43
Anexo 7. Preparación del terreno.....	44
Anexo 8. Control de malezas ; Hoja ancha, Ciperáceas, Gramíneas.....	44
Anexo 9. Dosificación de herbicidas; Gramoxone, Aminapac, Glifopac, Heat, Basta.....	45
Anexo 10. Fertilización del cultivo de maíz ADV 9139.....	45
Anexo 11. Cosecha del cultivo de maíz ADV 9139.....	46

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	“Evaluación de la efectividad de herbicidas post-emergentes en control de malezas empleando diferentes dosificaciones y mezclas en el cultivo de maíz.”
Autor:	Cevallos López Bryan Roy
Palabras clave:	Malezas, herbicidas, productividad.
Fecha de publicación:	
Editorial:	Quevedo, UTEQ 2022
Resumen:	<p>Las malezas disminuyen la productividad del cultivo de maíz, al competir por los nutrientes que se encuentran en el suelo, siendo estas hospederas de insectos y patógenos, además el uso incorrecto de la aplicación de herbicidas en el aumento de dosis extremas y el herbicida inadecuado influye directamente en el deterioro de los suelos dejándolos estériles e infértiles alterando su ecosistema hasta llegar a contaminar el agua subterránea. El objetivo principal de la investigación es evaluar la efectividad de herbicidas post-emergentes en control de malezas empleando diferentes dosificaciones y mezclas en el cultivo de maíz, se implementó un diseño de bloques completamente al azar (DCBA), con 10 tratamientos en los que se incluye un testigo absoluto con 4 repeticiones, se realizó el análisis de varianza (ANOVA) y para comparar las medias, se empleó la prueba de Duncan al 95%. Dichos datos serán analizados por InfoStat v.2020. Se utilizó como material vegetal el híbrido ADVANTA 9139. En donde se aplicó diferentes herbicidas a diferentes dosificaciones, con la finalidad de determinar el efecto sobre las malezas presente en cultivo de maíz a los 15 y 38 días después de la aplicación del herbicida y además su influencia en las plantas de maíz. Como resultado se determinó mayor influencia mediante el control del tratamiento 2 [Basta + Heat (Dosis: 1 L+ 50g)], tratamiento 3 [Basta + Heat (Dosis: 1,5 L + 50g)], tratamiento 4 [Gramoxone + Heat (Dosis: 2,0 L+ 0,50g)], tratamiento 9 [Gramoxone (Dosis: 2,0 L)]; considerando como mejores mezclas y dosis al control de arvense. Concluyendo que la selección adecuada de herbicidas para combatir las malezas hospederas en los suelos y el uso correcto de dosis erradica la presencia de malezas en el cultivo de maíz, a su vez mejora el estado de salud de la planta obteniendo una producción rentable.</p>
Descripción:	Hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162
URI:	

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.), es un cultivo de mucha importancia económica en nuestro país, se lo siembra tanto en la costa como en la sierra, bajo diferentes condiciones ambientales y de suelo. El rendimiento promedio del maíz en el litoral ecuatoriano es bajo, debido principalmente al empleo de un deficiente manejo tecnológico, pues existen híbridos cuyo rendimiento puede superar en el orden del 30 al 60% en comparación a los rendimientos obtenidos por las variedades cuando se lo siembra con tecnología (1).

Las malezas son especies no deseadas por el hombre, ya que en determinados momentos compiten por agua, luz, nutrientes y espacio físico con plantas cultivadas, afectan el rendimiento y calidad de los cultivos, pueden, actuar como huéspedes de plagas, enfermedades, nematodos y puede dificultar la cosecha en algunos casos. Esto hace que su control se haya transformado en una práctica agronómica imprescindible (1).

En la actualidad, los métodos químicos (herbicidas), constituyen una valiosa alternativa en el control de plantas nocivas, el control químico ha demostrado ser el método más eficiente y rentable para el control de malezas; se considera un método rápido ya que cubre mayor superficie en menor tiempo, puede trabajar en lugares abruptos, es más barato que los métodos mecánicos y manuales, y no provoca daño a la cubierta vegetal deseable (2).

La competencia de las plantas nocivas durante las primeras fases de crecimiento produce las mayores pérdidas de rendimiento (3). Por lo tanto, el control temprano de malezas es indispensable para así favorecer el desarrollo, la calidad y productividad de los cultivos; los herbicidas pre-emergentes permiten controlar las malezas desde los comienzos del ciclo vegetativo (4).

CAPÍTULO I
CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Durante el desarrollo vegetativo del cultivo de maíz se presentan limitantes que mitigan un desarrollo adecuado al crecimiento, en donde el inconveniente más frecuente durante las primeras fases fenológicas del cultivo es la presencia de malas hierbas que crecen rápidamente ocupando gran parte del terreno, hasta incluso cubre o se envuelve con las plantas de maíz, como consecuencia provocando la reducción de densidad de la plantación y competencia por espacio, agua, luz y nutrientes.

La aparición de malezas se efectúa durante varias veces en el cultivo de maíz, muchas veces un control inadecuado en dosificación o el mal empleo de combinaciones de herbicidas perjudica al cultivo provocando estrés e inclusive la muerte. Cabe mencionar que muchas veces en el intento de controlar la maleza, se emplea el herbicida en fases fenológica del cultivo; cuestión que influye sobre todo antes de los 20 días.

Diagnóstico del problema

La aplicación de los herbicidas para el control mezclas es una herramienta muy útil y menos costosa, ya que ella compite con las plantas por nutriente, agua y espacio. Las malezas se presentan como un obstáculo los cultivos, revelando daños de 70 a 80 % por tal motivo se realizará esta investigación para evitar problemas en los cultivos.

Sistematización del problema

- En base a la problemática abordada anteriormente se plantea las siguientes directrices.
- ¿Se podrá controlar todas malezas presentes el cultivo de maíz, empleando diferentes dosificaciones y mezclas?
- ¿Será la técnica más correcta en control de las malezas o se deberá mejorar en la reducción de herbicidas?
- ¿Hasta qué punto se puede reducir la incidencia de malezas en el cultivo y que efecto se obtendrá el rendimiento del maíz?

1.2. Justificación

El empleo de herbicidas es uno de los métodos más usados por los agricultores para el control de malezas en el cultivo de maíz, por ello la presente investigación buscará evaluar la manera más correcta el uso de estos agroquímicos, para así no perjudicar al terreno o peor al medio ambiente.

Por esta razón, una correcta dosificación o la combinación de los herbicidas mejora su eficiencia en el control de malezas, minimizando desgastes de los suelos, estrés a la planta. Además, que aumenta la rentabilidad a los agricultores por la reducción del herbicida, mejorando la productividad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar de la efectividad de herbicidas post-emergentes en control de malezas empleando diferentes dosificaciones y mezclas en el cultivo de maíz.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la efectividad de herbicidas post-emergentes en el cultivo de maíz.

- Determinar la dosis y la mezcla más adecuada de herbicidas post-emergente en el control de malezas presente en el cultivo de maíz.

- Realizar el análisis económico del rendimiento en relación a los costos de los tratamientos en estudio.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Malezas

La maleza, mala hierba, hierba mala, yuyo, planta arvense, planta espontánea, monte o planta indeseable es cualquier planta que crece de forma silvestre o espontánea en una zona cultivada o controlada por el ser humano como cultivos agrícolas o jardines (5).

2.1.2. Herbicidas

Un herbicida es un producto químico utilizado para impedir el crecimiento de plantas indeseadas. Algunos actúan interfiriendo con el crecimiento de las malas hierbas y se basan frecuentemente en las hormonas de las plantas (6).

2.1.3. Productividad

La productividad se encarga de medir y calcular el total de bienes y servicios que han sido producidos por cada factor utilizado (tierra, trabajo, capital, tiempo, etc.) durante un periodo determinado. Es decir, la productividad nos permite saber lo que produce un trabajador en una hora, en un día o incluso en un mes (7).

2.2. Marco Referencial

2.2.1. Origen del cultivo de maíz

El maíz es el único cereal nativo del hemisferio occidental. Originario de México, se extendió al norte hasta Canadá y al sur hasta Argentina, posteriormente tras el descubrimiento de América se difundió hacia Europa, Asia y África. A nivel mundial representa el 5,4 % del total de fuentes alimenticias de la población humana (8).

2.2.2. Importancia del cultivo de maíz

El maíz ocupa el tercer lugar a escala mundial entre los cereales más cultivados, después del trigo y el arroz, ya que se encuentra difundido en más países que cualquier otro cultivo y ha producido el más alto rendimiento por unidad de superficie que cualquier otro cereal. Es una planta de fácil mecanización en todas las fases del cultivo y de aprovechamiento múltiple, siendo sus principales características las siguientes: Se cultiva en climas muy diversos Es una planta muy útil para la alimentación humana por su excelente composición química: almidón y azúcares de 60 a 70%, sustancias nitrogenadas 10%, materias grasas de 4 a 8% Porque se presta para para diferentes usos: Industria-alimentación-panadería agroindustria. En Ecuador el maíz se cultiva sobre 520.000Ha en todas sus provincias, en la costa la mayoría de la producción está sembrada con maíz duro, en tanto que en la sierra se cultiva maíz duro y suave (8).

2.2.3. El cultivo de maíz en el Ecuador

El maíz es uno de los tres cereales con mayor producción en el mundo, y es de origen americano. Representa a un alto consumo humano y animal, así como industrial. Es una gramínea de crecimiento anual: su ciclo vegetativo es extenso, dependiendo de la variedad y de las condiciones ambientales, el cultivo puede variar de 80 a 200 días, desde la siembra hasta el momento de la cosecha (9).

Siendo el maíz un rubro agrícola de mucha importancia dentro de la canasta básica familiar, el cultivo es manejado en condiciones climáticas diferentes (Costa, Región insular, Sierra y Amazonía). Se cultiva en época lluviosa y seca, y necesita del riego

cuando se tiene un déficit hídrico en áreas con precipitaciones escasas. El maíz es el cereal más productivo del Ecuador, y su rentabilidad mejora cuando se utilizan los cultivares mejorados en condiciones favorables y con un manejo adecuado (9).

2.2.4. Generalidades del cultivo de maíz

Al igual que las diferentes especies vegetales, el maíz tiene una gran diversidad en diferentes tipos de criterios, la formación de su endospermo y grano, el color es uno de los más representativos ya que existen diversos colores, el ambiente donde es cultivado, el tiempo de madurez, el uso que se le da, en fin, existe un sin número de características propias para este cereal; el maíz de mayor valor comercial es el de tipo dentado, harinoso y duro (10).

2.2.5. Agroecología del cultivo de maíz

Para la labor de siembra se consideran muchos óptimos, entre los que podríamos destacar la temperatura promedio de los suelos, la cual deberá estar en 10 °C, con un aumento gradual de la misma. Para que la etapa de floración tenga lugar en la planta y se desarrolle de la mejor manera, la temperatura deberá estar en un valor mínimo de 18 °C (11).

2.2.6. Características botánicas

2.2.6.1. Raíz

El maíz presenta dos tipos de raíz: las primarias o fibrosas; y las raíces llamadas adventicias, que nacen de los primeros nudos localizados por encima de la superficie del suelo, y poseen la misión de conservar a la planta erguida. No obstante, por su gran masa de raíces superficiales, es susceptible a la sequía e intolerante a los suelos que presentan deficiencia de nutrientes, y tienden al acame (9)

2.2.6.2. Tallo

Es leñoso y cilíndrico compuesto de nudos y entrenudos, los cuales varían de 8 a 25 con un promedio de 14 (12).

2.2.6.3. Hojas

Posee entre 15 y 30 hojas que crecen en la parte superior de los nudos, la cara superior de la hoja es pilosa, y la cara inferior es glabra, tiene numerosas estomas que permiten el proceso respiratorio (13).

2.2.6.4. Flores; *inflorescencia masculina y femenina*

El maíz es una planta monoica, con flores unisexuales en la misma planta, las masculinas o estaminadas agrupadas en una inflorescencia denominada panoja o penacho y las femeninas o pistiladas agrupadas en una espiga modificada llamada mazorca. La panoja se encuentra localizada en la parte terminal del tallo, presenta ramas primarias, secundarias y terciarias. En estas ramas se asientan las espiguetas formadas por pares de espiguillas, que siguen un arreglo dístico o simple espiral. Cada espiguilla es biflora, formado por dos flores masculinas o estaminadas cada una de ellas presenta un pistilo rudimentario y tres estambres; y cada estambre tiene dos anteras que producen abundante polen. (14)

La inflorescencia femenina está constituida por una espiga modificada, la cual está situada en la axila de la hoja, en la parte superior del nudo localizado en la parte media del tallo (15), consiste de un eje denominado tusa o coronta, sobre la cual los pares de espiguillas son ordenados por pares. Como cada espiguilla da lugar a un grano y las espiguillas se originan por pares, el número de hileras de grano de la mazorca es par. Cada espiguilla está unida al marlo o tusa por un pedicelo muy corto denominado raquilla. El número de hileras de grano de la mazorca está determinado, principalmente, por factores hereditarios. El ambiente no modifica esta característica (14).

2.2.6.5. Fruto

La mazorca o fruto, está formado por una parte central llamado zuro, donde se adhieren los granos de maíz en número de varias decenas por cada mazorca. El 46% del peso total de la mazorca corresponde al peso de las brácteas y el 54% restante al raquis y a los granos, del cual el 29% es materia comestible. El fruto y la semilla forman un solo cuerpo que tienen la forma de una cariósida brillante, de color amarillo, rojo, morado, blanco y que se los denomina vulgarmente corno granos dentro del fruto que es el ovario maduro, la semilla está compuesta de la cubierta o pericarpio, el endospermo amiláceo y el embrión o germen, pesa aproximadamente (16).

2.2.7. *Morfología del maíz*

La planta de maíz generalmente posee buena talla, con un fibroso sistema radicular, con abundante follaje en su tallo, llegando a acumular hasta 30 hojas. En ocasiones se forman entre una o dos yemas laterales en la parte axilar de las hojas a partir de la mitad superior de la planta, mismas que darán lugar a la inflorescencia femenina, responsables de formar las futuras mazorcas, mientras en la parte superior de la planta se genera la inflorescencia masculina, comúnmente denominada “panoja” (17).

El fruto y la semilla de maíz forman un solo componente denominado mazorca, la raíz es de formación fibrosa y fuerte puesto que sirven de anclaje al suelo de la planta, tiene un tallo en forma de caña de aproximadamente 3 cm de diámetro con un promedio de 1 a 2.50 metros de altura dependiendo de la variedad y condiciones agroclimáticas, sus hojas son de forma alargadas para lelinervadas de implantación alternada (18).

2.2.8. *Ciclo vegetativo*

El período vegetativo del maíz comienza con la nacencia, de 3 a 6 días de duración, comprende desde la siembra hasta la aparición del coleóptilo. Luego que el maíz ha logrado germinar, comienza el lapso de desarrollo en el cual hace aparición una hoja nueva cada tres días, cuando las condiciones climáticas son favorables a los 20 días de haber nacido la planta logra tener de 5 a 6 hojas, el cultivo alcanza su plenitud de hojas a los cinco o 6 semanas luego de la siembra (19).

2.2.9. Híbridos

Los híbridos de maíz fueron producidos, hasta hace muy poco tiempo, exclusivamente mediante técnicas clásicas de mejoramiento genético. Sin embargo, en estos últimos años la transgénesis ayudó a incorporar rápidamente caracteres de interés como, por ejemplo, la resistencia al barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*). La disminución de la incidencia del ataque de esta oruga en el maíz es un objetivo de importancia dado que dicha plaga, entre otras, interfiere en la formación de granos, predispone a quebrado de sus plantas y provoca lesiones que favorecen al ataque de diversos hongos (18).

2.2.10. Fertilización

El tener un cultivo bien nutrido nos garantiza que los granos estarán bien formados llenos de proteínas, lograr el correcto equilibrio de nutrientes como el N, P, S, Zn mejora la calidad del grano. Cuando hay poca disponibilidad de nitrógeno en la etapa de llenado de grano se genera un nivel bajo de proteína en la cosecha final, es prescindible que se maneje una adecuada dosificación de nitrógeno para mantener la calidad al momento de llenar los granos del cultivo (18).

2.2.11. Plagas y enfermedades

El cultivo de maíz se expone a un sin número de plagas y enfermedades, las cuales en ocasiones suele enfrentar desde el momento de la siembra hasta la cosecha; no obstante, en la actualidad existen cultivares que presentan hasta cierto punto una mayor resistencia a patógenos e insectos debido al fitomejoramiento. Existe algunos aspectos que promueven el ataque como teleomorfo (estado de reproducción sexual). En el pasado, el anamorfo (producción de esporas asexuales llamadas conidios) del patógeno se llamaba *Helminthosporium turcicum*. Por esta razón, la enfermedad se conocía anteriormente como tizón de la hoja por *Helminthosporium*. Hoy en día, la etapa de conidios se clasifica como *Exserohilum turcicum* (20).

Los primeros síntomas en las plantas de maíz aparecen en las hojas inferiores. Las manchas que ocurren más tarde, causadas por esporas distribuidas por el viento, se muestran en las hojas superiores. Al comienzo de la infestación, surgen pequeñas

manchas acuosas, alargadas, que pueden convertirse en bandas alargadas de lesiones de color verde grisáceo a marrón claro. Los parches convergen y pueden alcanzar un tamaño de hasta 20 cm de largo y 5 cm de ancho. Por lo tanto, grandes partes de la lámina de la hoja pueden morir, pero rara vez lo hace toda la hoja. También se pueden encontrar parches similares en las cáscaras de maíz (20).

El punto de partida de la enfermedad del tizón de la hoja son los residuos de maíz que quedan en la superficie del suelo, temperaturas entre 24°C a 30°C y hojas húmedas durante un período de 10 horas son requisitos óptimos para que las esporas germinen y penetren en el tejido foliar. Con condiciones climáticas favorables, las infecciones iniciales tienen lugar a partir de la etapa de 8 hojas. Después de 10 a 14 días, ya se liberan nuevas esporas (conidios) desde la parte inferior de las hojas y se distribuyen por el viento a los campos vecinos (20)

2.2.12. Malezas en maíz

2.2.12.1. La caminadora (*Rottboellia exaltata* L.)

Es una gramínea anual erecta con crecimiento vigoroso, presenta raíces adventicias vigorosas, puede alcanzar una altura de hasta 4 m o más. Las hojas son de forma lineal de hasta 60 cm de longitud y 2.5 cm de ancho, con pubescencia a ambos lados, vaina ancha y abierta, parte inferior de la nervadura central abultada, con tricomas a lo largo de la nervadura, lígula membranosa y corta de 1 mm de largo con tricomas, los cuales se caen al contacto y son muy irritantes. Tallos sólidos y robustos, crecen en un rango de 0.5 a 3 m, ocasionalmente se ramifican (21).

2.2.12.2. *Cyperus rotundus*: Coquito

Pertenece a la familia de las herbáceas, es una maleza perenne que llega a medir entre 10 y 20 cm de altura, posee raíces rígidas (fibrosas). El pseudotallo es de color verde, erecto, sin nudos y triangular. No consta de lígula en las hojas y son de colores verdes brillantes y bruscas, tiene entre cuatro y nueve hojas continuas de forma alterna, sus flores son de color café o púrpura agrupadas en un macollo terminal, el fruto tiene forma de una nuez

con características triangulares. Su reproducción es vegetativa, generan entre 60 y 120 tubérculos por planta las cuales dan origen a 25 a 40 brotes nuevos (22)

2.2.12.3. *Eleusine indica* L. (Paja de burro)

Es una hierba anual, de 50 a 80 cm de altura. Tallo erecto o ascendente. Sus hojas son vainas foliares comprimidas y aquilladas, glabras o con algunos pelos marginales en la parte superior, lígula en forma de membrana ciliada de más o menos 1 mm de largo, lamina a menudo plegable, hasta de 30 cm de largo y de 9 mm de ancho, por lo general glaba, pero con un mechón de pelos en la garganta y a veces con algunos pelos largos en los márgenes cerca de la base (23).

Su inflorescencia 2 a 10 cm de largo, sus espigas de 3 a 7 mm de largo, frutos cariopsis libres o dispersadas dentro del flósculo su semilla es de 1 a 2mm de largo y hasta 1 mm de ancho, son de color café oscuro o café rojizo. La plántula coleóptilo oblongo de 2 a 4 mm de largo; en la primera hoja se puede distinguir dos formas, una en la que la hoja es mayor que las tres subsecuente y la otra forma tiene un tamaño similar a las subsecuentes, ambas formas de ápice obtuso y sin pelos; en la segunda hoja también hay dos formas, ambas lanceoladas o elípticas (23).

2.2.13. Los herbicidas

Los herbicidas pueden ser clasificados de diferentes formas; una de ellas los define como compuestos complejos que cuya tarea, por su capacidad tienen el combatir o controlar a las plantas no deseadas o arvenses en determinado cultivo. Otro de las definiciones básicas dice que el herbicida básicamente es un químico que como efecto de su acción tiende a ocasionar la obstrucción o disrupción en el metabolismo o fisiología de determinada planta en un considerable tiempo como durante sus primeros estadios. Para reducir su crecimiento y acabar con la vida de dicha planta (24).

2.2.13.1. Uso de herbicidas

Estos productos químicos llamados herbicidas, son utilizados de forma extensiva en la agricultura, zonas industriales, y zonas urbanas, esto, a razón de que, si son usados de

manera adecuada, el control de las arvenses resultara eficiente y a un bajo costo (24). Los herbicidas aparecen en el ámbito agrícola como una eficaz solución, esto debido a que con cantidades pequeñas de producto son suficientes para lograr exterminar o al menos controlar el perjuicio que ocasionan al cultivo las plantas indeseables de ya sea de manera selectiva o general (25).

Pero, si estos no son aplicados de la manera correcta, los herbicidas podrían ser causantes de considerables daños a las plantas cultivadas, medio ambiente y a su vez a quienes realizan las aplicaciones. Por estas razones, es necesario tener los conocimientos técnicos para tomar las decisiones para la correcta, eficiente y oportuna elección y aplicación de estos productos (26).

2.2.13.2. Clasificación de los herbicidas

La clasificación de los herbicidas va a variar dependiendo de varios parámetros, como son: época de aplicación selectividad, tipo, familia química, y modo de acción de herbicida (27).

Familia química Al mencionar esta clasificación se toma en cuenta y es basada en la composición de los diferentes ingredientes activos que se usan como herbicidas. Algo que se debe tomar en cuenta, es que, dentro de una familia química, los herbicidas tienen propiedades químicas similares (27).

2.2.13.2.1. Herbicida Post-emergente

Los herbicidas de post-emergencia son aplicados después de que los arvenses y el cultivo han emergido, la aplicación de estos se lo hace generalmente en las primeras etapas de desarrollo, ya que allí son más susceptibles a los herbicidas y hay una mínima competencia con el cultivo (26).

2.2.13.2.2. Herbicida Pre-Emergentes

Se denomina como herbicida pre-emergente a todos aquellos herbicidas que se aplican después de la siembra y antes de la emergencia del cultivo y / o las arvenses. Los herbicidas pre-emergentes, son herbicidas que se los aplican después de la siembra, pero antes de que los arvenses y el cultivo emerjan, es por esa razón que se los denomina como herbicidas pre-emergentes. Estos productos se caracterizan por eliminar a las arvenses en su proceso de germinación y recién emergidas, esto hace que se evite la competencia arvense- 14 cultivo durante los periodos vegetativos de este de este último por el agua, luz y nutrientes (26).

2.2.13.2.2.1 Modo de acción de herbicidas pre-emergentes

Esta es la forma más utilizada para la clasificación de los herbicidas. El modo de acción es la secuencia de eventos que acurren en la planta desde la absorción del herbicida, hasta la muerte. Todas aquellas plantas que son sometidas o tratadas con los mismos herbicidas, estas producen los mismos síntomas, esto debido al mismo comportamiento de absorción, translocación y transporte de los herbicidas que son del mismo modo de acción (26).

Dentro de esta útil clasificatoria se desprende un listado que consta de herbicidas: destructores de membranas celulares, inhibidores de la síntesis de aminoácidos, Inhibidores de las síntesis de lípidos, Inhibidores de las síntesis de pigmentos, Inhibidores de la fotosíntesis, reguladores del crecimiento, inhibidores del crecimiento de las plantas. El grupo de los inhibidores del crecimiento de las plántulas se divide en inhibidores de brotes e inhibidores de las radículas, este último pertenece a la familia química de las dinitroanilinas (26).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización de la Investigación

La investigación se realizó en los predios del Campus “La María” de la UTEQ, situada en el km 7,5 vía Quevedo- Mocache, provincia de Los Ríos, Ecuador. Sobre las coordenadas 01° 04' 48.6” de latitud sur y 79° 30'04.2” de longitud oeste, a una altitud elipsoidal de 75 msnm.

Tabla 1. Condiciones Agroclimáticas del Sitio Experimental

Parámetros	Valores
Suelo de finca “La María”	Textura franco arcillosa
Ph	6.5 – 7.5
División	Angiospermae
Clima	Tropical húmedo
Temperatura media diaria	24°C
Precipitación anual promedio	2295 mm
Humedad relative	84% - 87%

Fuente: (Estación meteorológica INHAMI; Estación Experimental Tropical Pichilingue, 20012-2020)

3.2. Tipo de investigación

Se realizó una investigación de tipo experimental para la evaluación de las variables y así de esta forma hacer comparaciones de los resultados de la acción de la efectividad de herbicidas post-emergentes en control de malezas empleando diferentes dosificaciones y mezclas en el cultivo de maíz en el Campus “La María”

3.3. Fuentes de recopilación

Las fuentes que se emplearon para la obtención de información fueron primarias a través de la observación directa y secundarias tales como: libros, artículos de revistas científicas, boletines divulgativos, censos, folletos, etc.

3.4. Método de investigación

Se utilizó el método observativo, deductivo, ya que se considera que la conclusión se halla dentro de las premisas, esto significa que con la investigación se obtendrán conclusiones para una generación posible.

3.5. Diseño de la investigación

3.5.1. *Material genético*

El material vegetal que se utilizó para el desarrollo de esta investigación, empleando el híbrido ADVANTA 9139 (Tabla 2).

Tabla 2. Condiciones del Híbrido ADV 9139

Híbrido ADV 9139	
Rango de adaptación	0 – 800 msnm
Ciclo de vida	125 días
Días de emergencia	4-6
Días a floración	58
Días a cosecha	125 días
Tipo de grano	Cristalino
Altura de la planta	232 cm
Inserción de la mazorca	121 cm
Granos por hilera	37,5

3.5.2. **Tratamientos**

Se empleó 10 tratamientos en base de diferentes dosificaciones y mezclas de herbicidas post-emergente en la investigación experimental (Tabla 3).

Tabla 3. Tratamientos Realizados

Tratamientos	Producto	Dosis /ha
T1	Glifopac + Heat	2 L + 50g
T2	Basta + Heat	1 L + 50g
T3	Basta + Heat	1,5 L + 50g
T4	Gramoxone + Heat	2,0 L+ 0,50g
T5	Glifopac + Aminapac	2,0 L + 0,5 L
T6	Gramoxone + Gramocil	2,0 L + 2,0 L
T7	Glifopac	2,0 L
T8	Basta	2,0 L
T9	Gramoxone	2,0 L
T10	Testigo Absoluto	Sin aplicación

3.5.3. Diseño experimental

Para la evaluación de los tratamientos en campo se implementó un diseño de bloques completamente al azar (DCBA), con 10 tratamientos en los que se incluye un testigo absoluto con 4 repeticiones. Se realizó el análisis de la varianza (ANOVA) y para comparar las medias, se empleó la prueba de Duncan al 95%. Dichos datos serán analizados por InfoStat v.2020 (Tabla 4).

Tabla 4. Esquema del Análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	9
Bloque	3
Error experimental	27
Total	39

3.6. Instrumentos de Investigación

3.6.1. Manejo del experimento

3.6.1.1. Preparación del suelo

Para la preparación del suelo se realizó dos pases de rastra, con la finalidad de suavizar y oxigenar el suelo para darle una mejor condición para que el cultivo se desarrolle con vigorosidad.

3.6.1.2. Siembra

La siembra se efectuó de forma manual con la implementación de un espeque, con un distanciamiento de 0.8 x 0.2 m. El material usado fue el híbrido AVD 9139.

3.6.1.3. Control de malezas

Para el control de malas hierbas se realizó en dos fechas; 15 y 38 días después de la siembra. En donde las aplicaciones por tratamientos ya están establecidas en la tabla 3.

3.6.1.4. Establecimiento de puntos de muestra en la evaluación del control de malezas

Con la ayuda de un marco de 0.50 m x 0.50 m, se empleó como medida estándar para evaluar cada tratamiento de forma aleatoria.

3.6.1.5. Determinación de malezas presente el cultivo de maíz

Se determinó las malezas presentes en el cultivo de maíz desde la siembra hasta los 15 días, con la finalidad de diagnosticar y registrar estas arvenses, para así mantener la referencia inicial (Día 0), metodología ajustada por (28). En donde, se idéntico de malezas (Tabla 8).

Tabla 5. Malezas Presentes en el Cultivo de Maíz.

Hoja Ancha	Ciperáceas	Gramínea
Vetilla o enredadera <i>(Ipomoea spp)</i>	Coquito <i>(Cyperus rotundus)</i>	Paja de burro <i>(Eleusine indica)</i>
Bledo <i>(Amarantus spp)</i>	Piñita <i>(Murdinina nudiflora)</i>	Caminadora <i>(Rotboelia exaltata)</i>

3.6.1.6. Fertilización

Se empleó la primera fertilización a los 12 días, en lo cual se utilizó 3 sacos/ha de NPK + 1 saco/ha de N (8-20-20+ 46%), la segunda aplicación fue a los 25 días, utilizando 1 saco/ha de Muriato de potasio + 2 sacos/ha de Sulfato de amonio + 1 saco/ ha de Urea y en la última fertilización que fue a los 35 días, aplicando 4 sacos/ha de Urea. Este plan de fertilización es empleado por la empresa CRYSTAL CHEMICAL.

3.6.1.7. Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo se controló los insectos plagas a los 15, 30, 40 y 55 días; utilizando insecticidas tales como Crystalam (0.4 lt/ha), Cryskin(250 cc/ha); Cozaid(0.4 lt/ha). Para el control de agentes fúngicos y bacterias se controló en los 30, 40 días; utilizando fungicidas y bactericidas tales como: Sital (0.3 lt/ha), Trustar (0.25 kg/ha).

3.6.2. Datos a evaluar

3.6.2.1. Número de malezas

Los datos se contabilizaron en tipos y malezas que estuvieron presentes en el cultivo, se utilizó un cuadro de 1m x 1m, el cual con ayuda de piolas se los sub dividió en 9 cuadros más pequeños, solo al momento del conteo para tener un mejor registro de las malezas.

3.6.2.2. *Altura de planta (m)*

Las mediciones para la toma de los datos se efectuaron a los 15,30 y 45 días después de la siembra. Para lo cual, se seleccionó aleatoriamente 10 plantas por tratamiento, y con la ayuda de un flexómetro se procedió a registrar la información, tomando en cuenta que la altura de planta se midió desde la base del tallo hasta el ápice de la hoja superior.

3.6.2.3. *Peso de 100 semillas (g)*

Para la evaluación del peso de 100 semillas, se recolectó mazorcas al azar de cada tratamiento empleado, en donde se desgranó y se contó las semillas para luego ser pesadas en una balanza de precisión, el valor obtenido se registró en gramos, para luego ser procesados en el programa estadístico InfoStat.

3.6.2.4. *Rendimiento (Kg/Ha-1)*

Se determinó, esta variable mediante la cosecha de cada tratamiento empleado en la investigación, usando el valor obtenido de la variable del peso de 100 granos de maíz y la humedad por medio de un medidor eléctrico, para finalmente obtener valores expresados en Kg/Ha-1.

3.6.2.5. *Análisis económico*

Este análisis se lo realizó tomando en cuenta el beneficio costo que implica realizar un cultivo por hectárea utilizando todas las herramientas y prácticas que demanda el cultivo adicionando los productos de herbicidas que se probarán en la presente investigación.

3.7. Tratamiento de los Datos

Se utilizaron, clasificaciones de malezas, conteo del incremento y codificaciones de los datos, llevando a cabo un registro de las mismas en la herramienta estadística Excel, posteriormente se realizaron las pruebas estadísticas en el programa RStudio. Para obtener las tablas y gráficos, los resultados ya tabulados fueron llevados a Excel para comparar resultados, relacionar variables y describir tendencias.

3.8. Recursos Humanos y Materiales

3.8.1. *Recursos Humanos*

- Docente director del proyecto de integración curricular
- Estudiante responsable del proyecto de investigación

3.8.2. *Material de campo*

- Machete
- Cintas de colores
- Balanza
- Sacos
- Piola
- Libreta de campo
- Tanque para mezclas
- Gafa

3.8.3. *Insumos*

- Semilla de maíz ADV 9139
- Basta
- Heat
- Glifopac
- Aminapac
- Gramoxone
- Urea
-

3.8.4. *Materiales de oficina*

- Lapiceros
- Computadora e impresora
- Memoria de USB

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Aplicación de herbicidas para el control de malezas en el cultivo de maíz

Se determinó que el tratamiento 8 reduce considerablemente la presencia de malezas de hoja ancha, observándose solo dos tipos de arvenses, mientras que los tratamientos 1 y 5 revelaron poseer promedios de 5 indicando poca efectividad del producto químicos. Cabe mencionar que el tratamiento 10 (Control testigo) revela valores de 8 malezas de hoja ancha (Tabla 6). C.V.:13.39% promedios de maleza hoja ancha.

La aplicación química del tratamiento 8 ejerce mayor control sobre la presencia de malezas ciperáceas, encontrándose tres tipos de arvenses, mientras que los tratamientos 1, 2, 3 y 5 hay disminución de estas especies, indicando valores de 6, 6, 6 y 7 malezas; respectivamente. Cabe mencionar que el tratamiento 10 (Control testigo) revela valores de 6 malezas ciperáceas (Tabla 6). C.V.:13.80% promedios de maleza ciperáceas.

El efecto generado mediante el tratamiento 8 ejerce mayor control sobre la presencia de malezas gramíneas, en lo que revelo 4 arvenses, mientras que los tratamientos 1, 2, 3, 5 y 7 se obtiene menor disminución de estas especies, indicando valores de 8, 6, 6, 6 y 7 respectivamente. Cabe mencionar que el tratamiento 10 (Control testigo) revela valores de 8 malezas gramíneas (Tabla 6).

La efectividad del tratamiento 8 reduce considerablemente la presencia de malas hierbas en el cultivo de maíz. (Tabla 6). C.V.:11.19%. Promedios para el control de malezas gramíneas.

Tabla 6. Efecto de los herbicidas al control de malezas en el cultivo de maíz a los 15 días.

Tratamientos	Malezas		
	Hoja Ancha	Ciperáceas	Gramíneas
Tratamiento 1	5 b	6 b	8 a
Tratamiento 2	4 c	6 ab	6 b
Tratamiento 3	4 c	6 ab	6 b
Tratamiento 4	4 c	4 c	4 c
Tratamiento 5	5 b	7 a	6 b
Tratamiento 6	4 c	4 c	4 c
Tratamiento 7	4 c	4 c	7 b
Tratamiento 8	2 d	3 c	4 c
Tratamiento 9	4 c	4 c	4 c
Tratamiento 10	8 a	6 b	8 a
CV	13.39 %	13.80%	11.19 %
E.E Promedio	0.30	0.33	0.33

Nota: Tratamiento 1 [Glifopac + Heat (Dosis: 2 L + 50g)], tratamiento 2 [Basta + Heat (Dosis: 1 L + 50g)], tratamiento 3 [Basta + Heat (Dosis: 1,5 L + 50g)], tratamiento 4 [Gramoxone + Heat (Dosis: 2,0 L + 0,50g)], tratamiento 5 [Glifopac + Aminapac (Dosis: 2,0 L + 0,5 L)], tratamiento 6 [Gramoxone + Gramocil (Dosis: 2,0 L + 2,0 L)], tratamiento 7 [Glifopac (Dosis: 2,0 L)], tratamiento 8 [Basta (Dosis: 2,0 L)], tratamiento 9 [Gramoxone (Dosis: 2,0 L)] y tratamiento 10 [Testigo absoluto (Dosis: Sin aplicación)]. Las diferentes letras indican diferencias significativas entre promedios a $p < 0.05$, analizados por el test de Duncan; el análisis de varianza (Coeficiente de varianza % (CV) y Error estándar (E.E),

4.1.2. *Parámetros morfológicos: altura de planta, peso de 100 semillas y rendimiento*

La dinámica del crecimiento de la planta demostró que los tratamientos 2, 6, 8 y 9 presentaron valores casi semejantes de 2.25, 2.21, 2.24 y 2.20 metros; respectivamente, con poca diferencia estadística. Mientras que el tratamiento 10 (Testigo absoluto) revelo valores de 1.85 metros. Indicando que la presencia de un considerable número y variedad de malezas en el cultivo de maíz influye directamente en la altura de la planta (Tabla 7) C.V.:2.62. Promedios a la altura de la planta. El peso de 100 semillas de maíz mostro que los tratamientos 2, 3 y 4 poseen un valor de 53.55, 54.59 y 54.59 gramos; respectivamente. Mientras que los demás tratamientos a excepción del testigo absoluto

presentaron un adecuado peso del grano superior a los 30 gramos, por lo contrario, el tratamiento 10 obtuvo un peso total de 26.43 gramos (Tabla 7). C.V.:7.13. Promedios del peso del grano.

En la determinación del rendimiento del cultivo de maíz bajo el empleo de diferentes herbicidas y combinaciones se obtuvo un mayor resultado de los tratamientos 2 [Basta + Heat (Dosis: 1 L+ 50g)], 3 [Basta + Heat (Dosis: 1,5 L + 50g)] y 4 [Gramoxone + Heat (Dosis: 2,0 L+ 0,50g)] con un peso total de 5888.94, 5402.23 y 5509.16 kg/ha; correspondientemente, además ostentando diferencia estadística. Mientras que el tratamiento 10 (Testigo absoluto) revelo tener un rendimiento de 2948.34 kg/ha; producto que puede estar asociado a la influencia en la competencia por nutrientes, agua y habitat entre malezas-maíz. Por otra parte, es preciso indicar que el tratamiento 1 [Glifopac + Heat (Dosis: 2 L+ 50 g)] expresa valores de 4619.93 kg/ha, en lo que se presume al efecto residual del ingrediente activo en el metabolismo de la planta (Tabla 7). C.V.:5.58. Promedios del rendimiento.

Tabla 7. Promedio de la altura de la planta, peso del grano y rendimiento.

Tratamiento	Altura de planta	Peso del grano	Rendimiento			
Tratamiento 1	2.19 ab	43.48 b	4619,93 c			
Tratamiento 2	2.25 a	53.55 a	5888,94 a			
Tratamiento 3	2.19 ab	54.59 a	5402,23 b			
Tratamiento 4	2.16 ab	53.01 a	5509,16 b			
Tratamiento 5	2.14 b	45.83 b	4310,32 d			
Tratamiento 6	2.21 ab	45.21 b	4508,06 cd			
Tratamiento 7	2.13 b	40.33 bc	4053,29 e			
Tratamiento 8	2.24 a	35.43 cd	3892,25 e			
Tratamiento 9	2.20 ab	34.18 d	3940,99 e			
	1.85 c	26.43 e	2948,34 f			
Análisis de la varianza	CV:2.62	E.E:0.03	CV:7.13	E.E:1.09	CV:5.58	E.E:95.44

Nota: Tratamiento 1 [Glifopac + Heat (Dosis: 2 L + 50g)], tratamiento 2 [Basta + Heat (Dosis: 1 L+ 50g)], tratamiento 3 [Basta + Heat (Dosis: 1,5 L + 50g)], tratamiento 4 [Gramoxone + Heat (Dosis: 2,0 L+ 0,50g)], tratamiento 5 [Glifopac + Aminapac (Dosis: 2,0 L+ 0,5 L)], tratamiento 6 [Gramoxone + Gramocil (Dosis:

2,0 L+ 2,0 L)], tratamiento 7 [Glifopac (Dosis: 2,0 L)], tratamiento 8 [Basta (Dosis: 2,0 L)], tratamiento 9 [Gramoxone (Dosis: 2,0 L)] y tratamiento 10 [Testigo absoluto (Dosis: Sin aplicación)]. Las diferentes letras indican diferencias significativas entre promedios a $p < 0.05$, analizados por el test de Duncan; el análisis de varianza (Coeficiente de varianza % (CV) y Error estándar (E.E),

4.1.3. Estudio económico

El estudio económico determinó al tratamiento 2 con mayor ingreso bruto de 2098.82, mientras que el tratamiento 10 presento valores más bajos de 1050.51; el registro obtenido del beneficio neto se consideró a los tratamientos 2, 3 y 4 con valores superiores de 465.27, 330.48 y 373.60, sin embargo, el efecto a la falta del control de malezas induce pérdidas de -331.97 (Tratamiento 10). La mayor relación B/C se obtuvo de los tratamientos 2, 3 y 4 con 1.28, 1.21 y 1.23, revelando ganancias por cada unidad invertida de 28, 21 y 23; obteniendo una rentabilidad de 28.48, 20.72 y 23.50 (Tabla 8).

Tabla 8. Estudio económico

Descripción	Rendimiento (kg/ha)	Rendimiento ajustado 10% (kg/ha)	Ingreso bruto(\$)	Costo del tratamiento (\$)	Costo variable (\$)	Costo total (\$)	Beneficio neto (\$)	Relación B/C	Rentabilidad (%)
T1	4619,93	4157,94	1646,54	980,00	1208,68	1508,68	137,86	1,09	9,14
T2	5888,94	5300,05	2098,82	1042,05	1333,55	1633,55	465,27	1,28	28,48
T3	5402,23	4862,01	1925,35	1027,46	1294,87	1594,87	330,48	1,21	20,72
T4	5509,16	4958,24	1963,46	1017,16	1289,86	1589,86	373,60	1,23	23,50
T5	4310,32	3879,29	1536,20	964,12	1177,48	1477,48	58,72	1,04	3,97
T6	4508,06	4057,25	1606,67	983,40	1206,55	1506,55	100,12	1,07	6,65
T7	4053,29	3647,96	1444,59	947,96	1148,60	1448,60	-4,01	1,00	-0,28
T8	3892,25	3503,03	1387,20	958,01	1150,68	1450,68	-63,48	0,96	-4,38
T9	3940,99	3546,89	1404,57	935,05	1130,13	1430,13	-25,56	0,98	-1,79
T10	2948,34	2653,51	1050,79	936,82	1082,76	1382,76	-331,97	0,76	-24,01
T1	\$ 24,60						precio vta	0,396	Kg
T2	\$ 23,20						cose ytrans	0,055	Kg
T3	\$ 32,95						Costo fijo	300	
T4	\$ 17,30								
T5	\$ 24,2								
T6	\$ 33,6								
T7	\$ 20,9								
T8	\$ 39								
T9	\$ 13,6								
T10	\$ 0								

4.2. Discusión

A inicios del ensayo experimental se identificó 7 grupos de malezas: *Eleusine indica*, *Rotboelia exaltata*, *Echinochloa sp*, *Ipomoea spp*, *Amarantus spp*, *Cyperus rotundus* y *Murdinina nudiflora* los cuales inciden al desarrollo productivo del cultivo de maíz, en donde el control químico en arvenses incrementa los rendimientos de la producción Vele (29). Además, la maleza afecta a los cultivos por competencia de luz, agua y nutrientes Aguirre (30). La investigación por Aguirre (30) y Macias (31), encontró malezas como *Echinochloa colona* y *Amaranthus hybridus*, así como *Syngonium podophyllum*, *Cyperus rotundus* *Commelina diffusa* y *Mimosa tenuiflora*.

La aplicación de herbicidas post-emergentes reduce la presencia de *Rotboelia exaltata*, *Ipomoea spp* y *Murdinina nudiflora* demostrando ejercer un correcto control. El uso de PROWL TOP con ingrediente activo 2-4 D reduce *Rotboelia exaltata*, mientras que *Ipomoea spp* logro controlar con STOMP AQUA con ingrediente activo de pendimetalina a los 20, 25, 35, 40 y 45 días después de la aplicación Meza (28). Se evidencio que *Eleusine indica* no fue efectiva ante diferentes aplicaciones químicas, normalmente el uso de glifosato no efectúa control sobre la paja de burro, tal como se demostró de los tratamientos 1, 5 y 9, coincidiendo con Meza (28) ante el empleo de diferentes herbicidas (STOMP AQUA, PROWL y PELION) no reducen en su totalidad esta maleza.

El uso de glifosato combinado con herbicidas residuales en la post-emergencia se obtiene mayor rendimiento, en donde la aplicación de estos compuestos se define en el estado fenológico V4, evaluando como el periodo crítico de competencia al enmalezamiento gramíneo Cepeda (32).

La determinación de los parámetros morfológicos se evidencia una leve diferencia numérica de los tratamientos 2, 6, 8 y 9 revelando valores superiores de 2.25, 2.21, 2.24 y 2.20 metros; mientras que los demás tratamientos presentan valores casi semejantes, en lo que se considera que no se presenta grandes diferencias al rendimiento, número de granos, altura y diámetro de la planta ante aplicaciones de herbicidas Cepeda (32); en donde las diferencias morfológicas solo se ve influenciado por cambios ambientales, condiciones de cultivo, etc Tercero (33). El considerable aumento de altura en el cultivo de maíz, expresa la salud de la planta, en donde en estos casos no perjudica altas

densidades de malezas a diferencia del tratamiento 10 (Control) el cual expreso datos inferiores.

El uso de Basta + Heat (Dosis: 1 L+ 50g) (Tratamiento 1), Basta + Heat (Dosis: 1,5 L + 50g) (Tratamiento 2), Gramoxone + Heat (Dosis: 2,0 L+ 0,50g) (Tratamiento 3), realizo mejor control de arvenses influyendo al aumento del rendimiento, los cuales generaron 5888.94, 5402.23 y 5509.16 kg /ha; mientras que resultado por Vélez (29), obtuvo 7517.09 kg /ha (atrazina), 9024.78 kg /ha (nicosulfuron) y 4793.77 kg /ha (2-4 D). Los rendimientos por el uso de glifosato en post-emergencia controlan mejor las malezas que en aplicaciones pre-emergentes Stephenson (6), las ventajas del glifosato en post-emergencia regulan situaciones con elevada infestación de maleza Pérez (5), revelando que este compuesto aplicado en ese modo de tiempo revela rendimientos positivos.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- ✓ Se determinó mayor influencia mediante el control del tratamiento 2 [Basta + Heat (Dosis: 1 L+ 50g)], en donde promovió mayor altura de planta con 2.25 m, de esta manera el efecto herbicida permitió obtener un peso 53.55 kg, de 100 semillas, influenciando un rendimiento positivo con 5888.94 kg/ha.

- ✓ Se reguló la presencia de malezas en el cultivo de maíz de los tratamientos 4 [Gramoxone + Heat (Dosis: 2,0 L+ 0,50g)], tratamiento 6 [Gramoxone + Gramocil (Dosis: 2,0 L+ 2,0 L)], considerando como mejores mezclas y dosis al control de arvense.

- ✓ El análisis económico obtenido de la combinación de [Basta + Heat (Dosis: 1 L+ 50g)] del tratamiento 2 presentó mayor ingreso bruto de \$ 2098.82, registrando un beneficio neto de \$ 465.27, con una relación B/C de \$ 1.28, revelando ganancias por cada unidad invertida de \$ 0.28, con una rentabilidad de 28.48 %.

5.2. Recomendaciones

- ✓ Evaluar la eficiencia de herbicidas post-emergentes en el control de malezas resistente, ya que el uso incorrecto de herbicidas hacia un cultivo no indicado puede afectar al sistema de la planta.

- ✓ Establecer un plan de control de herbicidas post-emergentes con indicadores de baja residualidad en el suelo, con la finalidad de mejorar el desarrollo agrícola y la reducción de gastos.

- ✓ Emplear combinaciones de herbicidas químicos y orgánico en diferentes cultivos económicos, con objeto de erradicar las malezas que afectan a la producción.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

1. Pedreros A. Identificación de control de maleza [Internet]. Molina: Centro Regional de Investigación Raihuen; 2014. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7309/NR36504.pdf?sequence=1>
2. Kuhar TP, Kamminga K. Review of the chemical control research on *Halyomorpha halys* in the USA. *J Pest Sci.* 2017;90(1):1021–31.
3. Marsh P. Microbiological Aspects of the Chemical Control of Plaque and Gingivitis. *Journal of Dental Research.* 2015;54(9):29–39.
4. Lorenzo L. Efecto de diferentes dosis de atrazina en dos momentos (pre y posemergente temprano) en el control de malezas en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) en Tulumayo. Universidad Nacional Agraria de la Selva; 2017.
5. Pérez M, Pérez L. *Producción agrícola y gestión ambiental; estrategia de control de malezas en maíz RG.* Institución Nacional de Tecnología Agropecuaria; 2007.
6. Stephenson, D. O., & Bond, J. Evaluation of Thiencarbazone-methyl- and Isoxaflutole-Based Herbicide Programs in Corn. *Weed Technology.* 2012; 26(1), 37-42.
7. Vele W. Efecto de herbicidas selectivos en el cultivo de *Zea mays* L. var. marginal en Satipo. [Satipo-Perú]: Universidad Nacional del Centro de Perú.; 2019.
8. Badillo A. Evaluación del aporte de gallinaza fresca en el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mais*) variedad INIAP 122, en dosis diferentes, en la parroquia Malchinguí, Cantón Pedro Moncayo, Provincia Pichincha. [Loja-Ecuador]: Universidad Nacional de Loja; 2016.
9. Quijije M. Análisis económico del rendimiento de los híbridos de maíz INIAP H-551 y trueno NB 7443 mediante sistemas de labranza convencional y mínima y

- su impacto ambiental en el Cantón Mocache. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. [Quevedo - Los Ríos - Ecuador]: Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2019.
10. Sánchez O. Maíz I (*Zea mays*). Universidad Complutense de Madrid. 2014;63.
 11. Guanoluisa J. Control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en cultivo de maíz en el cantón Paján, provincia de Manabí. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.; 2017.
 12. Chanataxi M. Respuesta del cultivo de maíz dulce var. bandit a la aplicación de niveles de calcio, boro y azufre bajo invernadero. [Quito -Ecuador]: Universidad Central del Ecuador; 2016.
 13. Obando E. Caracterización morfológica de maíz blanco harinoso (*Zea mays* L.) material nativo “Chazo” de la Provincia de Chimborazo. [Ambato - Ecuador]: Chimborazo: Universidad Técnica de Ambato.; 2019.
 14. Davalo A. Diversidad de maíz (*Zea mays* L.) en la selva Peruana. [Lima - Perú]: Universidad Nacional Agraria; 2017.
 15. Chin P, Pareddy D. Morphology and Development of the Tassel and Ear. Journal Series. 2019;8(7):8–19.
 16. Guazmán D. Etapas fenológicas del maíz (*Zea mays* L.) var. Tusilla bajo las condiciones climáticas del Cantón Cumandá, Provincia de Chimborazo. [Ambato - Ecuador]: Universidad Técnica de Ambato.; 2017.
 17. Song Y. Morphological Characteristics of Maize Canopy Development as Affected by Increased Plant Density. Plos One. 2010;3(3):1–35.
 18. Moreira B. Evaluación agronómica de híbridos de maíz (*Zea mays* l.), en la época lluviosa en el cantón Mocache. [Quevedo - Los Ríos - Ecuador]: Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2019.

19. Sandal M. Comportamiento agronómico de tres híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en el cantón Pueblo Viejo provincia de Los Ríos. [Quevedo - Los Ríos - Ecuador]: Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2014.
20. Mubeen P. Study of southern corn leaf blight (SCLB) on maize genotypes and its effect on yield. 2017;1(19):210–7.
21. Ormaza A. Capacidad de inhibición de cuatro extractos de arvenses y mucílago de cacao *Theobroma cacao*, sobre la *Rottboellia exaltata* y *Eleusine indica*. [Quevedo - Los Ríos - Ecuador]: Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2017.
22. Rodríguez G. Evaluación de la competencia de malezas en el cultivo de maíz duro (*Zea mays* L.) en la zona Ventanas – Los Ríos. [Quito -Ecuador]: Universidad Agraria del Ecuador; 2020.
23. Roja E. Control de malezas con tres herbicidas en el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la zona de Ventanas, Provincia de Los Ríos. [Guayaquil-Ecuador]: Universidad de Guayaquil; 2019.
24. Rai A, Mahata D, Lepcha E, Nandi K. A Review on Management of Weeds in Maize (*Zea mays* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2018;7(8):2906–22.
25. Mhlanga B. Weed management in maize using crop competition. A review. 2016;88(1):28–36.
26. Meissle M, Bigler M, Weide R, Czembor R. Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects. *Journal of applied entomology*. 2010;54(9):29–39.
27. Gianessi L. The increasing importance of herbicides in worldwide crop production. *Pest Management Science*. 2013;89(17):26–40.

28. Meza, J. Evaluación de tres herbicidas pre-emergentes aplicados al cultivo de maíz (*Zea mays*) sembrado en la finca 'La María' en época seca". [Quevedo - Los Ríos - Ecuador]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.; 2019.
29. Vele, T. Efecto de herbicidas selectivos en el cultivo de *Zea mays* L. var. marginal en Satipo. Universidad Nacional del Centro del Perú; 2019.
30. Aguirre. Evaluación técnica y económica del control de malezas con atrazina en maíz dulce y su residualidad en el suelo. [Honduras]. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuari; 2020.
31. Macias, J. Evaluación en maíz de cuatro herbicidas en dos dosis bajo labranza cero. Programa de Ingeniería Agronómica. Zamorano; 2001.
32. Cepeda, S, Rossi, A. Manejo y control de malezas en maíz. En Buenos Aires: *INTA Pergamino. 2003*; 172-5.
33. Tercero, T. Evaluación de siete genotipos de maíz (*Zea mays* L.) en época de primera y postrera en el año 2002 y 2003 en Chichigalpa. Universidad Nacional Agraria; 2004.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

7.1. Anexos

Anexo 1.

Análisis de la varianza; Hoja ancha

ANCHA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ANCHA	40	0,91	0,87	13,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	92,30	12	7,69	21,92	<0,0001
TRATAMIENTO	92,03	9	10,23	29,14	<0,0001
BLOQUE	0,27	3	0,09	0,26	0,8527
Error	9,48	27	0,35		
Total	101,78	39			

Anexo 2.

Análisis de la varianza; Ciperácea

CIPERACEAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CIPERACEAS	40	0,85	0,78	13,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	67,00	12	5,58	12,46	<0,0001
TRATAMIENTO	64,10	9	7,12	15,89	<0,0001
BLOQUE	2,90	3	0,97	2,16	0,1163
Error	12,10	27	0,45		
Total	79,10	39			

Anexo 3.

Análisis de la varianza; Gramíneas

GRAMINEAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GRAMINEAS	40	0,90	0,86	11,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	104,30	12	8,69	20,45	<0,0001
TRATAMIENTO	101,03	9	11,23	26,41	<0,0001
BLOQUE	3,28	3	1,09	2,57	0,0752
Error	11,48	27	0,42		
Total	115,78	39			

Anexo 4.

Análisis de la varianza; altura de la planta

ALTURA DE PLANTA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA DE PLANTA	40	0,85	0,78	2,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,48	12	0,04	12,47	<0,0001
TRATAMIENTO	0,47	9	0,05	16,26	<0,0001
BLOQUE	0,01	3	3,6E-03	1,12	0,3597
Error	0,09	27	3,2E-03		
Total	0,56	39			

Anexo 5.

Análisis de la varianza; peso de las semillas

PESO SEMI

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO SEMI	40	0,91	0,87	7,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1354,86	12	112,90	23,75	<0,0001
TRATAMIENTO	1346,09	9	149,57	31,46	<0,0001
BLOQUE	8,76	3	2,92	0,61	0,6116
Error	128,36	27	4,75		
Total	1483,22	39			

Anexo 6.

Análisis de la varianza; rendimiento

RENDI

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDI	40	0,89	0,84	5,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7791767,51	12	649313,96	17,82	<0,0001
TRATAMIENTO	7760977,90	9	862330,88	23,67	<0,0001
BLOQUE	30789,61	3	10263,20	0,28	0,8381
Error	983686,62	27	36432,84		
Total	8775454,13	39			

Anexo 7.

Preparación del terreno.



Anexo 8.

Control de malezas; Hoja ancha, Ciperáceas, Gramíneas.



Anexo 9.

Dosificación de herbicidas; Gramoxone, Aminapac, Glifopac, Heat, Basta.



Anexo 10.

Fertilización del cultivo de maíz ADV 9139.



Anexo 11.

Cosecha del cultivo de maíz ADV 9139.

