



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

TEMA:

**“CONTROL DE MALEZAS CON TRES HERBICIDAS EN EL
CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA DE
VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RIOS”**

AUTOR: ELENA DEL ROSARIO ROJAS MESTANZA

TUTOR: ING. AGR. MSc. JORGE VIERA PICO

GUAYAQUIL, ENERO, 2019

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a Dios por darme salud y fuerzas, por haberme iluminado con su infinita bondad y amor para lograr mis objetivos y haber llegado a este punto.

A mis Padres Carlos Rojas y Elena Mestanza que siempre han querido lo mejor para mí y por ser parte fundamental en todo lo que he logrado, por sus consejos, por sus ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza y que me han inculcado siempre.

A mis Hermanos Daniel, Angélica, Juan, Andrés y Julio por alentarme en momentos difíciles.

A mis demás familiares, amigos y a todas esas personas que Dios ha puesto en mi camino para culminar con éxito mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la fuerza para lograr la meta que me propuse, a mis queridos padres Carlos Rojas y Elena Mestanza, a mis hermanos Daniel, Angélica, Juan, Andrés y Julio por su apoyo incondicional durante todos estos años de estudios.

Agradezco también a mi pareja Tatiana Montesdeoca Lirio por tanta ayuda y tantos aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida; gracias por estos 5 años y por haberme tenido paciencia y ser un apoyo incondicional.

A las autoridades y profesores de esta Facultad por contribuir con el inicio, ejecución, desarrollo y culminación de este trabajo de investigación.

Al Ing. Agr. Jorge Viera Pico MSc, TUTOR de esta tesis, por la confianza depositada en mí, por su guía y apoyo técnico permanente, también al Ing. Agr. Vicente Álvarez Pozo MSc, por su solidaridad durante todo el proceso de investigación.

Guayaquil, 08 de Mayo del 2019

Q.F. NELKA TANDAZO FALQUEZ MSc.
VICEDECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad.

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **“CONTROL DE MALEZAS CON TRES HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA DE VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RIOS”** del estudiante **Elena Del Rosario Rojas Mestanza** indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

Ing. Agr. Jorge Viera Pico MSc.
C.I. No. 0905000899

CC: Unidad de Titulación

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrada el Ing. Agr. Jorge Viera Pico MSc., tutor del trabajo de titulación **“CONTROL DE MALEZAS CON TRES HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA DE VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RIOS”** certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por Elena Del Rosario Rojas Mestanza con C.I. No 1208001105, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

Se informa que el trabajo de titulación **“CONTROL DE MALEZAS CON TRES HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA DE VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RIOS”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagió (URKUND) quedando el 3% de coincidencia.



Urkund Analysis Result

Analysed Document:	TESIS ELENAr FINAL.docx (D48445869)
Submitted:	2/28/2019 4:47:00 PM
Submitted By:	ELENITA_R_1995@hotmail.com
Significance:	3 %

Sources included in the report:

CHIMBORAZO PEÑAFIEL MIGUEL STALIN.docx (D30784846)
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/955/2/T-UTB-FACIAG-AGR-000161.02.pdf>
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/463/8/T-UTB-FACIAG-AGR-000078.02.pdf>
<http://agropecuariasegundonivel.blogspot.com/2016/08/usos-de-herbicidas-en-el-arroz.html>
https://www.mercosur.com/media/filer_public/34/c3/34c3965b-ed91-4127-a7c9-520b74bfe777/pivot.pdf
<https://www.syngenta.cl/product/crop-protection/herbicida/flexr-1>
<https://www.adama.com/colombia/es/crop-protection/herbicidas/arrow-ec.html>

Instances where selected sources appear:

8

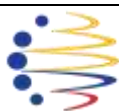
CC: Unidad de Titulación



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



senescyt
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO: “CONTROL DE MALEZAS CON TRES HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA DE VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RÍOS”

AUTOR:
Elena Del Rosario Rojas Mestanza

Director del Trabajo de titulación:
Ing. Agr. Jorge Viera Pico MSc.

INSTITUCIÓN:
Universidad de Guayaquil

FACULTAD:
Ciencias Agrarias

CARRERA: Ingeniería Agronómica

FECHA DE PUBLICACIÓN:

No de páginas:

TÍTULO OBTENIDO: Ingeniero Agrónomo

ÁREAS TEMÁTICAS: Control de Malezas

PALABRAS CLAVE: Toxicidad, Cletodim, Imazetapir, Fomesafen, Malezas.

RESUMEN/ABSTRACT

El estudio tuvo como objetivo evaluar tres herbicidas en el control de malezas del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.), en Ventanas, Los Ríos. El diseño experimental utilizado fue un diseño en bloques completos al azar, con arreglo de parcelas divididas con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los herbicidas utilizados fueron: Cletodim, Imazetapir y Fomesafen. Las variables evaluadas fueron: control de malezas medida con la escala; grado de toxicidad de los herbicidas sobre las plantas de frejol; porcentajes de cobertura total y por especie de malezas. Los resultados mostraron que las especies de malezas presentes en el estudio fueron: *Eleusine indica* (Paja De Burro), *Panicum bergii* (Paja Voladora), *Chamaesyce hirta* L. (Golondrina) y *Erigeron bonariensis* (Rama Negra). El tratamiento que presentó mejor control, menor cobertura y densidad de malezas, fue el T2 con un 78.38% de maleza controlada y así mismo con el T3 con un 79.46% de maleza controlada. En lo referente a la toxicidad de los herbicidas químicos sobre las plantas de frejol, los efectos fueron leves. Y los herbicidas Imazetapir y Fomesafen que presentaron los mejores resultados en la presente investigación.

No. DE REGISTRO (en base de datos):

No. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (Trabajo de titulación en la web):

ADJUNTO PDF:

SI

NO

CONTACTO CON AUTOR/ES

Teléfono:
0993872731

E-mail:
Elenita_r_1995@hotmail.com

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

Nombre: Ing. Agr. Jorge Viera Pico MSc.

Teléfono: (042)288040

E-mail: fca@ug.edu.ec

Guayaquil, 10 de abril del 2019

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Habiendo sido nombrado **Ing. Agr. Vicente Álvarez Pozo MSc**, revisor del trabajo de titulación “**CONTROL DE MALEZAS CON TRES HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris L.*) EN LA ZONA DE VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RIOS**”, certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por **Elena del Rosario Rojas Mestanza**, con **C.I. No. 1208001105**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, en la Carrera Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

Ing. Agr. Vicente Álvarez Pozo MSc.

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **Elena Del Rosario Rojas Mestanza** con C.I. No **1208001105**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es “**CONTROL DE MALEZAS CON TRES HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA DE VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RIOS**” son de mi absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente.

Elena Del Rosario Rojas Mestanza
C.I. No 1208001105

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (registro oficial No. 899-Dic./2016) Art. 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior o centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos como resultado de actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicios de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

“CONTROL DE MALEZAS CON TRES HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA DE VENTANAS, PROVINCIA DE LOS RÍOS”

Autor: Elena Del Rosario Rojas Mestanza

Tutor: Ing. Agr. MSc. Jorge Viera Pico

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar tres herbicidas en el control de malezas del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.), en Ventanas, Los Ríos. El diseño experimental utilizado fue un diseño en bloques completos al azar, con arreglo de parcelas divididas con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los herbicidas utilizados fueron: Cletodim, Imazetapir y Fomesafen. Las variables evaluadas fueron: control de malezas medida con la escala; grado de toxicidad de los herbicidas sobre las plantas de frejol; porcentajes de cobertura total y por especie de malezas. Los resultados mostraron que las especies de malezas presentes en el estudio fueron: *Eleusine indica* (Paja De Burro), *Panicum bergii* (Paja Voladora), *Chamaesyce hirta* L. (Golondrina) y *Erigeron bonariensis* (Rama Negra). El tratamiento que presentó mejor control, menor cobertura y densidad de malezas, fue el T2 con un 78.38% de maleza controlada y así mismo con el T3 con un 79.46% de maleza controlada. En lo referente a la toxicidad de los herbicidas químicos sobre las plantas de frejol, los efectos fueron leves. Y los herbicidas Imazetapir y Fomesafen que presentaron los mejores resultados en la presente investigación.

Palabras claves: Toxicidad, Cletodim, Imazetapir, Fomesafen, Malezas

"CONTROL OF WEED WITH THREE HERBICIDES IN THE CULTIVATION OF FRUIT (*Phaseolus vulgaris* L.) IN THE AREA OF VENTANAS, PROVINCE OF LOS RÍOS"

Author: Elena Del Rosario Rojas Mestanza

Tutor: Ing. Agr. MSC. Jorge Viera Pico

SUMMARY

The objective of the study was to evaluate the herbicides in the weed control of the bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.), in Ventanas, Los Ríos. The experimental design was used in randomized complete blocks, with the arrangement of divided plots with four treatments and four repetitions. The herbicides used were: Cletodim, Imazetapir and Fomesafen. The variables evaluated were: weed control measured with climbing; degree of toxicity of herbicides on bean plants; Percentages of total coverage and by species of weeds. The results of the weed species present in the study were: *Eleusine indica* (Paja de Burro), *Panicum bergii* (Flying Straw), *Chamaesyce hirta* L. (Swallow) and *Erigeron bonariensis* (Black Branch). The treatment that better control, less coverage and density of weeds, was T2 with 78.38% of the controlled metric and the same T3 with 79.46% of the metric controlled. Regarding the toxicity of chemical herbicides on bean plants, the effects were slight. And the herbicides Imazetapir and Fomesafen that present the best results in the present investigation.

Key words: Toxicity, Cletodim, Imazetapir, Fomesafen, Weeds.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. IMPORTANCIA O CARACTERIZACIÓN DEL TEMA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	2
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	3
1.5.1. Objetivo General.....	3
1.5.2. Objetivo Especifico.....	3
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. ORIGEN DEL CULTIVO.....	4
2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CULTIVO DE FREJOL (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	4
2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	5
2.3.1. Raíz.....	5
2.3.2. Tallo.....	5
2.3.3. Ramas.....	5
2.3.4. Hojas.....	6
2.3.5. Flor.....	6
2.3.6. Fruto.....	6
2.3.7. Semilla.....	6
2.4. REQUERIMIENTO EDAFO-CLIMATICOS.....	7
2.4.1. Clima.....	7
2.4.2. Suelo.....	7
2.4.3. Temperatura.....	7
2.4.4. Luminosidad.....	8
2.5. PROBLEMA DE MALEZAS EN FREJOL.....	8

2.6. CLASIFICACIÓN DE LAS MALEZAS.....	8
2.7. MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS.....	9
2.8. MALEZAS PRESENTE EN EL CULTIVO DE FREJOL.....	9
2.8.1. Malezas de hojas angosta.....	9
2.8.1.1. <i>Elusine indica</i> L. (Paja de burro).....	9
2.8.1.2. <i>Panicum bergii</i> (Paja voladora).....	10
2.8.2. Malezas de hojas ancha.....	11
2.8.2.1. <i>Euphorbia hirta</i> L. (Golondrina).....	11
2.8.2.2. <i>Conyza bonariensis</i> L. (Rama negra).....	11
2.9. CLASIFICACIÓN Y RECOMENDACIÓN DE LOS HERBICIDAS.....	12
2.9.1. Época de aplicación.....	12
2.9.1.1. Preemergente.....	12
2.9.1.2. Postemergente.....	12
2.9.2. Selectividad.....	13
2.9.2.1. Herbicidas Selectivos.....	13
2.9.2.2. Herbicidas No Selectivos.....	13
2.9.3. Tipo de acción.....	14
2.9.3.1. Herbicidas De Contacto.....	14
2.9.3.2. Herbicidas Sistémicos.....	14
2.10. PRODUCTO A EVALUAR A LA RESPUESTA DEL CULTIVO.....	14
2.10.1 CLETODIM.....	14
2.10.2 IZAMETAPIR.....	15
2.10.3 FOMESAFEN.....	16
2.11. EFECTO DE HERBICIDA SOBRE POBLACIÓN DE MALEZA.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1 UBICACION.....	18
3.2. RECURSOS BIBLIOGRAFICOS.....	18
3.3. MATERIALES Y EQUIPOS.....	18
3.4. RECURSOS HUMANOS.....	18
3.5. MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACION.....	19

3.6. FACTORES EN ESTUDIO.....	19
3.7. TRATAMIENTOS DEL ESTUDIO.....	19
3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	20
3.9. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL.....	21
3.10. MANEJO DEL ENSAYO.....	21
3.10.1. Preparación Del Terreno.....	21
3.10.2. Siembra.....	22
3.10.3. Control De Maleza.....	22
3.10.4. Fertilización.....	22
3.10.5. Control Fitosanitario.....	22
3.10.6. Cosecha.....	22
3.11. VARIABLES A TOMAR Y FORMA DE EVALUACIÓN.....	23
3.11.1. Efecto de herbicida.....	23
3.11.2. Porcentaje de maleza controlada.....	23
3.11.3. Altura De Planta (Cm).....	23
3.11.4. Días A La Floración.....	23
3.11.5. Días A La Cosecha.....	24
3.11.6. Vainas Por Plantas.....	24
3.11.7. Granos Por Plantas.....	24
3.11.8. Relación Grano – Vaina (%).....	24
3.11.9. Peso De 100 Semillas (G).....	24
3.11.10. Rendimiento De Grano (Kg/Ha).....	25
IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	26
4.1. Evaluación de los herbicidas en el campo.....	26
4.2. Control de malezas a los 15 – 30 – 45 después de la siembra....	26
4.2.1. <i>Elusine indica</i> (Paja De Burro).....	26
4.2.2. <i>Panicum bergii</i> (Paja Voladora).....	28
4.2.3. <i>chamaesyce hirta</i> L. (Golondrina).....	29
4.2.4. <i>Erigeron bonariensis</i> (Rama Negra).....	31
4.3. Altura de planta (Cm).....	33
4.4. Vainas por plantas.....	34

4.5. Granos por plantas.....	35
4.6. Relación grano – vaina (%)......	36
4.7. Peso de 100 semillas (G).....	37
4.8. Rendimiento de grano (Kg/Ha).....	38
4.9 Grado de toxicidad.....	39
V. DISCUSIÓN.....	42
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
VIII. ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE CUADROS DEL TEXTO

- Cuadro 1. Características químicas del herbicida Cletodim
- Cuadro 2. Características químicas del herbicida Imazetapir
- Cuadro 3. Características químicas del herbicida Fomesafen
- Cuadro 4. Características climáticas del cantón Ventanas.
- Cuadro 5. Herbicidas que se manejaron en la clasificación de los tratamientos en estudio.
- Cuadro 6. Tratamientos de estudio.
- Cuadro 7. Análisis de Varianza.
- Cuadro 8. Características de las parcelas experimentales.
- Cuadro 9. Porcentaje de malezas general de ***Elusine indica*** (Paja De Burro). Ventanas, 2019.
- Cuadro 10. Porcentaje de malezas general de ***Panicum bergii*** (Paja Voladora). Ventanas, 2019.
- Cuadro 11. Porcentaje de malezas general de ***Chamaesyce hirta L.*** (Golondrina). Ventanas, 2019.
- Cuadro 12. Porcentaje de malezas general de ***Erigeron bonariensis*** (Rama Negra). Ventanas, 2019
- Cuadro 13. Promedio de tratamientos de altura de planta (cm). Ventanas-Los Ríos, 2019.
- Cuadro 14. Promedio de tratamientos de vainas por plantas. Ventanas-Los Ríos, 2019.
- Cuadro 15. Promedio de tratamientos de granos por vainas. Ventanas-Los Ríos, 2019.
- Cuadro 16. Promedio de tratamientos de relación grano – vaina (%). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 17. Promedio de tratamientos de 100 semillas (g). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 18. Promedio de tratamientos de rendimiento de grano (kg/ha). Ventanas-Los Ríos, 2019.

ÍNDICE DE CUADROS DEL TEXTO

Cuadro 1A. Análisis de la varianza de la variable de ***Eleusine indica*** (Paja De Burro). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 2A. Análisis de la varianza de la variable de ***Panicum bergii*** (Paja Voladora). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 3A. Análisis de la varianza de la variable de ***Chamaesyce hirta L.*** (Golondrina). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 4A. Análisis de la varianza de la variable de ***Erigeron bonariensis*** (Rama Negra). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 5A. Análisis de la varianza de la variable de altura de planta (cm). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 6A. Análisis de la varianza de la variable de vainas por plantas (cm). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 7A. Análisis de la varianza de granos por vainas. Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 8A. Análisis de la varianza de la variable de relación grano – vaina (%). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 9A. Análisis de la varianza de peso de 100 semillas (g). Ventanas-Los Ríos, 2019.

Cuadro 10A. Análisis de la varianza de la variable rendimiento de grano (kg/ha). Ventanas-Los Ríos, 2019.

ÍNDICE DE FIGURAS DEL TEXTO

Figura 1. Comportamiento de la variable ***Elusine indica*** (Paja De Burro) a los 15 – 30 – 45 días después de la siembra.

Figura 2. Promedio total de la maleza ***Elusine indica*** (Paja De Burro).

Figura 3. Comportamiento de la variable ***Panicum bergii*** (Paja Voladora) a los 15 – 30 – 45 días después de la siembra.

Figura 4. Promedio total de la maleza ***Panicum bergii*** (Paja Voladora).

Figura 5. Comportamiento de la variable ***Chamaesyce hirta L.*** (Golondrina) a los 15 – 30 – 45 días después de la siembra.

Figura 6. Promedio total de la maleza ***Chamaesyce hirta L.*** (Golondrina).

Figura 7. Comportamiento de la variable ***Erigeron bonariensis*** (Rama Negra) a los 15 – 30 – 45 días después de la siembra.

Figura 8. Promedio total de la maleza ***Erigeron bonariensis*** (Rama Negra).

Figura 9. Comportamiento de la variable altura de planta (cm).

Figura 10. Comportamiento de la variable vainas por plantas.

Figura 11. Comportamiento de la variable granos por plantas.

Figura 12. Comportamiento de la variable relación grano – vainas (%).

Figura 13. Comportamiento de la variable peso de 100 semillas (g).

Figura 14. Comportamiento de la variable rendimiento de grano (Kg/Ha).

ÍNDICE DE FIGURAS DE LOS ANEXOS

Figura 1A. Limpieza del terreno.

Figura 2A. Medición del terreno.

Figura 3A. Abertura de huecos para siembra

Figura 4A. Siembra.

Figura 5A. Aplicación de los tratamientos.

Figura 6A. Parcelas de los tratamientos señalizadas.

Figura 7A. Cosecha a base de los tratamientos.

Figura 8A. Peso de vainas (gr).

Figura 9A. Peso del grano (Kg).

I. INTRODUCCIÓN

1.1 IMPORTANCIA O CARACTERIZACIÓN DEL TEMA

El frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) es una leguminosa y es uno de los cultivos más significativos debido a su complemento nutricional indispensable en la dieta alimenticia en varias regiones del país. Es un alimento típico de los ecuatorianos ya que constituye a ser una fuente de proteínas y carbohidratos, el cual se puede consumir tierno como seco (ESTEVEZ, 2009).

En el Ecuador existen zonas idóneas para el normal desarrollo del cultivo de frejol como Milagro, Naranjal, y Pedro Carbo en la provincia del Guayas, Babahoyo, Vines y Quevedo en la provincia de los Ríos. La totalidad de la superficie sembrada son parcelas de pequeños productores.

El frejol es uno de los cultivos más importantes en varias regiones del país, se adapta a climas fríos y medios y en zonas de economía campesina. La helada producen muerte de la plantas, en tanto el exceso de calor afecta a la floración y aumenta la esterilidad de las flores (NAVARRETE, 2013)

El manejo de malezas es una de las prácticas más antiguas y costosas de la agricultura. Las malezas comprimen la eficacia de las labores y aumentan los costos de producción, los cuales representan antes y durante el ciclo vegetativo del frejol.

El control de malezas debe ser una técnica integrada. Ya que en términos generales un buen programa de control de maleza en frejol radica en la composición apropiada de los métodos culturales, mecánicos, y químicos. A pesar de la implementación de métodos modernos, la maleza sigue siendo uno de los problemas importante en los cultivos.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro país el control químico adecuado de malezas en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) ante el uso de muchos herbicidas de altos costos, es uno de los problemas que sufren los agricultores para elevar los niveles de producción, tanto en lo agronómico como en lo económico, desarrollando nuevos métodos de cultivo para incrementar la superficie de siembra dicho cultivo, ya que en el cantón Ventanas de la provincia de los Ríos son pocos los pequeños agriculturas que se dedican al cultivo de frejol como actividad de importancia económica.

El frejol es una leguminosa de gran demanda en nuestra zona la provincia de los Ríos, por lo cual el objetivo es establecer en dicha zona netamente productora de banano, cacao, café, maíz, y soya el uso de herbicidas sistémicos y determinar que tratamiento es el mejor para su desarrollo.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Este trabajo de titulación oferta una nueva alternativa para mejorar el manejo del cultivo frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el control de malezas para los pequeños agricultores del cantón Ventanas. Los resultados obtenidos de este estudio apuntan a mejorar la calidad de frejol y los ingresos económicos de los pobladores de la comunidad, sembrando y usando herbicidas sistémicos apropiados para obtener un buen control de malas hierbas en la zona de influencia del proyecto.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál de los tratamientos en el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) presenta disminución de malezas al utilizar herbicidas sistémicos, a la vez que influirá en el rendimiento y calidad del cultivo de fréjol. ?

1.5 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.6.1 Objetivo General

- Estudiar la respuesta del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) a tres tipos de herbicidas para el control de malezas, en la zona de Ventanas, provincia de los Ríos.

1.6.2 Objetivo Especifico

- Determinar el mejor de los tratamientos del estudio sobre las principales malezas presentes en el cultivo de fréjol.
- Evaluar la respuesta agronómica del cultivo por efecto de la aplicación de los herbicidas

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ORIGEN DEL CULTIVO

El frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) es originario del área de México-Guatemala y empezaron a cultivarse aproximadamente 7000 años A.C. Son unos de los alimentos más antiguos que se conoce; han formado parte de la alimentación humana desde hace miles de años. Se encuentran entre las primeras plantas alimenticias y luego cultivadas (FELIX, 2011).

2.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CULTIVO DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

División:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Rosales
Suborden:	Leguminosae
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Faoideae
Tribu:	Phaseolus
Género:	Phaseolus
Especie:	vulgaris

Nombre Científico: ***Phaseolus vulgaris***

2.3 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.3.1 Raíz

Las primeras etapas de desarrollo de la raíz presentan nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media del sistema radical. Estos nódulos tienen forma poliédrica, con un diámetro aproximado de 2 a 5 mm y son colonizadas por bacterias del género *Rhizobium*, las cuales fijan nitrógeno atmosférico, que contribuye para satisfacer los requerimientos de este elemento para la planta. La composición del sistema radical del frejol y su tamaño depende de las características del suelo, tales como la estructura, porosidad, grado de aireación, capacidad de retención de humedad, temperatura, contenido de nutrientes (CABRERA, 2008)

2.3.2 Tallo

El tallo es identificado como el eje central de la planta, está formado por una sucesión de nudos y entrenudos, es herbáceo, con sección cilíndrica o levemente angular que puede ser erecto, semiprostrado o prostrado, según el hábitat de crecimiento de la variedad (RESTREPO, 2007).

2.3.3 Ramas

Se desarrollan a partir de un complejo de yemas localizado siempre en las axilas, formando por el pulvínulo de una hoja y el tallo o rama, aunque también se localizan en la inserción de los cotiledones. Además de las ramas se pueden desarrollar otras estructuras como la inflorescencia (RESTREPO, 2007).

2.3.4 Hojas

Las hojas son alternas trifoliadas con foliolos acorazonado que terminan en unos ápices acuminados raramente lobulados de 5 a 10 cm de longitud de color verde claro a oscuro. Las hojas primarias son simples, aparecen en el segundo nudo del tallo, y caen antes de que la planta esté completamente desarrollada. Las hojas compuestas tienen tres foliolos, un peciolo y un raquis (YARANGO, 2008).

2.3.5 Flor

La flor del frejol es una típica flor papilionácea. En el proceso de desarrollo de dicha flor se puede distinguir dos estados. El botón floral y la flor completamente abierta. El botón floral se origina en la inserción del racimo o en el desarrollo completamente floral de las yemas de una axila en su estado inicial (TAPIA, 2006)

2.3.6 Fruto

Es una vaina de 10 a 22 cm de largo con a 4 a 6 semillas, se clasifica como leguminosa. Las vainas pueden ser de diversos colores, uniformes o con rayas, dependiendo de la variedad (YARANGO, 2008).

2.3.7 Semilla

La semilla no posee albumen, por lo tanto, las reservas nutritivas se concentran en los cotiledones. O puede tener varias formas ya sea ovalada, redonda, cilíndrica. La parte externa más importante de la semilla es la siguiente: la testa que corresponde a la capa secundaria

del ovulo, el hilum que conecta la semilla con la placenta, el micrópilo que es una abertura en la cubierta cerca del hilum. A través de esta abertura se realiza la absorción del agua, el rafe que proviene de la soldadura del funículo con los tegumentos externos del ovulo (CABRERA, 2008)

2.4 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMATICOS

2.4.1 Clima

El frejol se adapta bien desde 200 hasta 1.500 msnm. El cultivo necesita entre 300 a 400 mm de lluvia. El deterioro de agua durante las épocas de floración, formación y llenado de vainas afecta gravemente al rendimiento. Demasiada humedad afecta el desarrollo de la planta favoreciendo la agresión de gran numerosa enfermedad (VALLADARES, C., 2010)

2.4.2 Suelo

El frejol se cultiva en suelos cuya textura podría variar entre franco limoso o ligeramente arenosa, pero también tolera los suelos francos arcillosos, además los suelos deben de tener un pH entre 5.5 a 6.5 (ANCIN, 2011).

2.4.3 Temperatura

Las temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo oscilan entre 10°C a 27°C, no toleras heladas ni temperaturas mayores a 40°C ya que afecta a las flores el desarrollo de las vainas (ESCALANTE, 2016).

2.4.4 Luminosidad

La luz es un factor importante en la fotosíntesis, la morfología y la fisiología de la planta, además se necesita para su normal desarrollo alrededor de 12 horas de luz al día para poder completar su ciclo de crecimiento (MONTESINOS, 2008).

2.5 PROBLEMA DE MALEZA EN FREJOL

El fréjol es una planta poco competitiva. Además, se ha observado que el periodo comprendido que el cultivo desde la primera hoja trifoliada hasta la prefloración, debe de estar libre de maleza. Ya que esta es la etapa crítica en que las malezas causan daño irreversible para el cultivo y así afectará pérdida en el rendimiento del mismo. La apariencia de malezas posterior a este periodo, no causa efectos negativos directos en el rendimiento, pero afecta la eficiencia de la recolección, especialmente si hay abundancia de especies con espinas o bejuco (HERRERA, 2009).

El daño que causan las malezas en cultivo de frejol es significativo, ya que causan problemas como son las plagas y enfermedades, que obstaculizan en las tareas de cosecha y afecta la producción y calidad del grano ya que son competidora de luz, nutriente y agua. Existen numerosas malezas que pueden madurar simultáneamente al cultivo, lo que proporciona la contaminación de las semillas al instante de la cosecha (ESCOTO, 2004).

2.6 CLASIFICACIÓN DE LAS MALEZAS

- Según su habitat puede ser: terrestre y acuática
- Tipo de hoja: hoja ancha, hojas angostas y ciperáceas
- Ciclo de vida: anuales, bianuales, y perenne (simples, rastreras, y trepadoras)
- Daños que originan: escaso, mediano y altamente dañinos.

2.7 MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS

Para el control de maleza en frejol es obligatorio tomar en cuenta las especies de malezas predominantes, el área limitada de la penetración de malezas, etapa y desarrollo de las malezas, condiciones climáticas y el contenido de humedad en el suelo al instante de iniciar el control. Para esto unos de los métodos que se utiliza es el control químico, ya que existen varios herbicidas que se utiliza con éxito en el cultivo de frejol. El uso de los productos químicos hoy en día hace parte de las labores normales en campo (GOMEZ, 2010).

2.8 MALEZAS PRESENTE EN EL CULTIVO DE FREJOL

Las malezas por su prototipo de hoja son malezas de hojas angosta y ancha.

2.8.1 Malezas de hojas angosta

2.8.1.1 *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 glabra, pero con un mechón de pelos en la garganta y a veces con algunos pelos largos en los márgenes cerca de la base. 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 2 mm 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 (MONDRAGON, 2009)

2.8.1.2 *Panicum bergii* (Paja Voladora)

Es una maleza de 30 a 70 cm de altura con hojas y vainas hirsutas de 100 a 350 mm de longitud por 2 a 10 mm de ancho. Panojas amplias, de 15 a 30 cm de longitud, muy laxas, con ramas primarias tenues, glabras o apenas pubescentes, aplanadas, dispuestas en verticilos irregulares a lo largo del eje central que es anguloso, ramas secundarias filiformes, escabrosas, pedicelos capilares de 3 a 7 mm de longitud. Espiguillas ovoides, agudas y apiculadas en el ápice, más o menos violáceas, de 2 a 3 mm de longitud por 1 mm de ancho; gluma inferior de 1 a 1,3 mm de longitud, ovada, apiculada, 5 – 7- nervia, glabra; envolviendo la parte inferior de la espiguilla; gluma inferior de 2,5 mm de largo, ovada – lanceolada, apiculada, 5 – 7 nervia, glabra; antecio inferior estéril, con lemma semejante a la gluma superior y palea membranacea corta; antecio fértil ovado – lanceolado, agudo, liso, brillante, pajizo (www.rian.inta.gov.ar, 2008).

2.8.2 Malezas de hojas ancha

2.8.2.1 *Euphorbia hirta* L. (Golondrina)

Maleza postrado- ascendentes de 20 a 40 cm con latex sus hojas asimétricas de bordes aserrados. Flores reunidas en ciatios diminutos, amarillo – verdosos, a su vez dispuestos en glomérulos axilares y terminales. El fruto capsula subglobosa que a la madurez se separa en septos. Esta maleza florece y fructifica durante todo el año, crece en sitios modificados sobre suelos medianamente compactados (ELSAM, 2018).

2.8.2.2 *Conyza bonariensis* L. (Rama Negra)

Esta maleza alcanza hasta 1 m de altura, erectas, con pubescencia grisáceas. Sus tallos son erguidos y poco ramificados con pubescencia grisácea y sus hojas son alternadas, obovadas y progresivamente más angosta hacia el extremo superior. La inflorescencia amplia compuesta por numerosos capítulos blanquecinos y su fruto aquenio comprimido, con una corona de pelos escabrosos de color pajizo. Es una maleza anual que florece y fructifica durante todo el año, crece en terrenos modificados y sobre una amplia variedad de tipos de suelos (ELSAM, 2018).

2.9 CLASIFICACIÓN Y RECOMENDACIÓN DE LOS HERBICIDAS

Los herbicidas se pueden clasificar de acuerdo a su época de aplicación, selectividad, tipo, familia química y modo de acción

2.9.1 ÉPOCA DE APLICACIÓN

De acuerdo a su época de siembra se clasifica en:

2.9.1.1 Preemergente (Pre)

Los herbicidas Preemergente controlan la maleza en las iniciales etapas del ciclo de vida, particularmente durante la germinación de las semillas y emergencia de las plántulas desde el suelo. La mayoría de las malezas se orina de las semillas ubicadas en los primeros centímetros del suelo. Por lo tanto, los herbicidas pre deben distribuirse en los primeros 3 a 5 centímetros del suelo para conseguir un íntimo contacto con los sitios de absorción de las malezas. En cultivos anuales el conjunto de los herbicidas preemergente se emplean después de la siembra, pero antes de la emergencia de malezas en cultivos. Los herbicidas pre son una herramienta de gran valor cuando se espera una alta infestación de malezas desde el establecimiento de los cultivos o, cuando no es posible obtener un control eficaz de maleza resistente a herbicidas post-emergentes (ESPINOZA, 2014).

2.9.1.2 Postemergente (Post)

El herbicida Postemergente es aquel que se aplica después del acontecimiento de las malezas y directamente aplicados a malezas. Estos herbicidas son más utilizados cuando la maleza es pequeña y están en crecimiento activo. La eficiencia de estos herbicidas generalmente se reduce si las malezas están bajo estrés. La postemergencia convenientemente es una práctica rígida al control de las malas hierbas en estado de plántula más o menos desarrolladas que han escapado a una aplicación de pre siembra o preemergencia (TORRES, 2012).

2.9.2 SELECTIVIDAD

Capacidad que tiene los herbicidas de reconocer a una especie vegetal (maleza) sin dañar a otra especie vegetal (cultivo)

2.9.2.1. Herbicidas Selectivos

Los herbicidas selectivos son aquellos que se manejan para controlar y eliminar definitivos tipos de malas hierbas respetando en todo instante el estado del cultivo sobre el que se aplica. El producto es absorbido velozmente por las hojas de las malas hierbas y pasa a todas las partes de la misma (tallos, ramas y raíces) a través de la savia, las plantas afectadas dejan de crecer alrededor de las 48 horas de la aplicación (GARCIA, 1956).

2.9.2.2. Herbicidas No Selectivos

Son aquellos que los realizan su toxicidad sobre toda variedad de vegetación y se deben manejar en terrenos sin cultivo o bien evitar el contacto con las plantas cultivadas (ROBLES, 2006).

2.9.3 TIPO DE ACCIÓN

2.9.3.1. Herbicidas De Contacto

Se concentra en la destrucción de hojas y tallos donde se aplican o ha caído el producto, no afectando en ningún momento a la raíz

2.9.3.2. Herbicidas Sistémicos

Se utiliza, al igual que los foliares de contacto, sobre los tallos y hojas, pero con la diferencia de que es absorbido por la raíz y distribuido por toda la planta para que muera.

2.10 PRODUCTO A EVALUAR A LA RESPUESTA DEL CULTIVO

En la investigación propuesta se evaluará los herbicidas para obtener un buen resultado en la investigación, para que mediante el análisis estadístico especificar cuál fue el mejor tratamiento.

2.10.1 Cletodim (Arrow)

Es un herbicida post-emergente sistémico selectivo, para el control de gramíneas anuales y perennes, que afecta el crecimiento y desarrollo de las malezas; por ser un herbicida sistémico debe aplicarse sobre malezas en activo crecimiento y con buenas condiciones de humedad, una vez aplicado, es absorbido fácilmente desde el follaje hacia el sistema de la raíz. Los primeros síntomas se desarrollan lentamente entre los 7 a 10 días, apareciendo en primer lugar en las hojas nuevas de las malezas, para un buen control es necesario observar que las

condiciones de humedad sean adecuadas y la temperatura media se encuentre entre los 20 a 35°C (www.adama.com, 2016).

Cuadro 1. Características químicas del herbicida Cletodim

Nombre comercial	Arrow
Ingrediente activo	Cletodim
Nombre químico	Clethodim (E)-2-[1[(3- chloro-2- propenyl)oxy]imino]propyl]-5-[2- (Ethyltio) propyl]-3- hydroxy-2-cyclohexen-1- one
Grupo químico	Ciclohexanodiona
Formula química	C ₁₇ H ₂₆ ClNO ₃ S ₃
formulación	Concentrado soluble
Registrado por:	ADAMA

2.10.2 Imazetapir (Pivot)

Es un herbicida selectivo con acción residual, en aplicaciones postemergente y preemergente las malezas susceptibles detienen su crecimiento, dejando de competir con el cultivo; la muerte de las mismas puede demorar de 2 a 3 semanas (mercosur.com, 2012).

Cuadro 2. Características químicas del herbicida Imazetapir

Nombre comercial	Pivot
Ingrediente activo	imazetapir
Nombre químico	Acido 5-etil-2-(4-isopropil-4- - metil-5-oxo-2-imidazolin 2 il) nicotinico
Grupo químico	imidazolinone
Formula química	$C_{15}H_{19}N_3O_3$
formulación	Concentrado soluble
Registrado por:	basf

2.10.3 Fomesafen (Flex)

Es un herbicida selectivo de contacto, para el control post-emergente de malezas de hoja ancha. Consigue utilizarse en cualquier estado de desarrollo del cultivo, adicionalmente el producto llega al suelo y tiene acción residual y puede realizar un control posterior al ser absorbido por las raíces de las malezas (Syngenta, 2018).

Cuadro 3. Características químicas del herbicida Fomesafen

Nombre comercial	flex
Ingrediente activo	fomesafen
Nombre químico	5-(2-cloro- <i>a,a,a</i> - trifluoro- <i>p</i> -toliloxi)-N-metilsulfonil-2-nitrobenzamida
Grupo químico	difenileter
Formula química	C ₁₅ H ₁₀ ClF ₃ N ₂ O ₆ S
Formulación	Concentrado soluble
Registrado por:	syngenta

2.11 EFECTO DE HERBICIDA SOBRE POBLACIÓN DE MALEZA

Para que cualquier herbicida con actividad logre su efecto, debe ser retenido por los tallos y las hojas de las plantas, luego debe de ser absorbido y finalmente transportado, donde ejercerá su modo de acción, para esto se deberá aplicar la formulación, dosificación correcta ya que si no es así, la maleza tendrá tolerancia al herbicida (ROBERTO ALFARO, s.f.).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en la propiedad del Sr. Lorenzo Cruz Mestanza ubicada en el recinto La Yolanda del cantón Ventanas, provincia de Los Ríos cuyas coordenadas son: 1°27'S, 79° 28' 0" W. y con temperaturas de 27oC durante el año, con una media anual de 30°C.

3.2. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

Libros, revistas, sitios web, revistas electrónicas, documentos PDF.

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS

Durante el desarrollo del trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales: cinta métrica, bomba de mochila (20 L), tanque plástico (capacidad de 220 L), bolígrafos, libreta de campo, carteles de identificación, hoz, celular con cámara, bomba de agua, mangueras, pendrive, laptop e impresora, semilla de frejol, herbicidas y abonos de aplicación edáfica y foliar.

3.4. RECURSOS HUMANOS

En el desarrollo de esta investigación el recurso humano estuvo conforme por el tesista que realizo el trabajo de campo y el tutor que estuvo a cargo de la supervisión del análisis e interpretación de los datos obtenidos.

3.5. MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación de acuerdo a las variables a evaluadas, fue aplicada en la que se realizó en el campo por la intención de la variable independiente esta investigación es de tipo experimental.

3.6. FACTORES EN ESTUDIO

Efectos herbicidas de los ingredientes activos: Cletodim, Imazetapir, Fomesafen, sobre *phaseolus vulgaris L.*

Cuadro 5. Herbicidas que se manejaron en la clasificación de los tratamientos en estudio.

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Concentración g/L	Dosis Comercial/ ha
Arrow	Cletodim	120	1 L
Pivot	Imazetapir	100	1 L
Flex	Fomesafen	250	1L

Elaborado: **Elena Rojas, 2019**

3.7. TRATAMIENTO EN ESTUDIO

Las características de los herbicidas se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Tratamientos de estudio.

TRATAMIENTOS	FORMULACIÓN	ÉPOCA DE APLICACIÓN (días)
T1	Cletodim	15 – 30 – 45
T2	Imazetapir	15 – 30 – 45
T3	Fomesafen	15 – 30 – 45
T4	Testigo Absoluto	15 – 30 – 45

3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental utilizado es el de bloques completamente al azar (DBCA), en arreglo grupal, con 4 tratamientos; y 4 repeticiones.

Todas las variables fueron sometidas al estudio de varianza, para establecer la incompatibilidad entre las medidas de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 5% de significancia.

Cuadro 7. Análisis de Varianza.

Fuente de Variación		Grados de Liberta
Tratamientos	(t-1)	3
Repeticiones	(r-1)	3
Error experimental	(t-1 x r-1)	9
Total	(t x r) -1	15

3.9. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL

Cuadro 8. Características de las parcelas experimentales.

Distancia entre plantas:	20 cm
Número de hileras	10
Distancia entre hilera:	40 cm
Largo de hileras	5 m
Ancho de la parcela	4 m
Distancia entre parcelas	1 m
Numero de parcelas experimentales:	16
Distancia entre repeticiones:	1 m
Área de cada parcela: (4.0 m x 5.0 m)	20 m ²
Área total del ensayo (24 m x 20 m)	480 m ²

3.10. MANEJO DEL ENSAYO

Se cumplió con cada una de las labores y trabajo en campo del proceso de la investigación, la misma que se detalla a continuación.

3.10.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó de forma manual utilizando machete y rastrillo.

3.10.2. SIEMBRA

La siembra se la realizo de forma manual utilizando espeque y sembrando 2 semillas por hueco.

3.10.3. CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas se lo llevo a cabo con el tratamiento 1 utilizando herbicida Cletodim T2 Imazetapir T3 Fomesafen en dosis de 75 cc/bomba, y para testigo absoluto se aplicó el control mecánico mediante el uso del machete.

3.10.4. FERTILIZACIÓN

La fertilización se lo llevo a cabo edáficamente con tres aplicaciones de urea a 46% de nitrógeno a los 20,40 y 60 días después de la aplicación de los herbicidas.

3.10.5. CONTROL FITOSANITARIO

Para conservar el cultivo libre de plagas y enfermedades, se utilizó los insecticidas fijados para cada caso, para solucionar y evaluar en forma calificada a los efectos de los tratamientos.

3.10.6. COSECHA

La cosecha se la realizo de forma manual, cuando los granos llegaron a obtener la madurez fisiológica. En cada parcela del área útil se recolecto las vainas y luego se procedió a secar y consecutivamente se las desgrano.

3.11. VARIABLES A TOMAR Y FORMA DE EVALUACIÓN

Para evaluar los efectos de los tratamientos, se calcularon los siguientes datos:

3.11.1. Efecto de los herbicidas

A fin de que el modo de acción de los herbicidas, y durante las tres aplicaciones que se realizó, se observó el control y la muerte de maleza de importancia hacia los tratamientos.

3.11.2. Porcentaje de maleza controlada

La proporción de control de malezas muertas se midió mediante la escala de apreciación visual.

3.11.3. Altura de planta

La altura de planta fue fijada por la distancia desde el nivel del suelo hasta el punto de inserción de la última hoja, a los 85 días después de la siembra.

3.11.4. Días a la floración

Los días a la floración se comprobaron a partir de los 38 - 44 días después de la siembra.

3.11.5. Días a la cosecha

Se lo efectuó cuando las plantas de todos los tratamientos habían cumplido su proceso fisiológico de madurez o estaban totalmente secas.

3.11.6. Vainas por plantas

Se llevó a contabilizar el número de vainas cosechadas en 10 plantas escogidas al azar, dentro del área útil de cada parcela experimental

3.11.7. Granos por vainas

Para esta variable se dividió el total del número de granos por plantas, para el total de vainas por plantas

3.11.8. Relación grano – vaina (%)

Se efectuó al tomar 100 vainas al azar por parcelas experimental, a continuación, se desgrano, y luego se pesó por separado grano y vaina, estableciendo la relación.

3.11.9. Peso de 100 semillas (g)

Se tomó 100 semillas por parcelas experimental, teniendo en cuenta que los granos quedaron libres de daños de insectos y enfermedades, inmediatamente se procedió a obtener su peso (gr) en una balanza de precisión.

3.11.10. Rendimiento de grano (kg/ha)

El rendimiento se determinó por el peso de los granos obtenido en cada tratamiento con el 13% de humedad, para posteriormente registrarlo en kg/ha.

$$Ps = \frac{Pa (100 - ha)}{100 - Hd}$$

Donde:

Ps= peso seco

Pa= peso actual

Ha= humedad actual

Hd= humedad deseada

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. EFECTO DE LOS HERBICIDAS SOBRE LAS MALEZAS DEL CULTIVO DE FREJOL

En el estudio se hallaron las siguientes poblaciones de malezas: *Eleusine indica* (Paja de Burro), *Panicum bergii* (Paja Voladora), *Chamaesyce hirta* L. (Golondrina), *Erigeron bonariensis* (Rama Negra).

4.2. CONTROL DE MALEZAS A LOS 15–30–45 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA DE FREJOL

4.2.1. *Eleusine indica* (Paja De Burro)

En concordancia con el análisis de la varianza los tratamientos (grupal) fueron altamente significativo, igualmente los 15 – 30 – 45 días y entre grupos. El promedio general de esta variable fue de 22.98% de malezas.

Cuadro 9. Porcentaje de malezas general de *Eleusine indica* (Paja De Burro). Ventanas, 2019

TRATAMIENTOS	Inicio	Aplicación	Aplicación	Aplicación
		(15 días)	(30 días)	(45 días)
T1- Cletodim	30,5	13,5 c	12,75 c	11 b
T2- Imazetapir	26	35,75 a	25,75 ba	20 a
T3- Fomesafen	20	31,5 ba	28,25 a	25 a
T4- Testigo	23,25	24,25 b	19,75 bc	20,5 a
C.V (%)	24,93	26,25	21,62	19,12

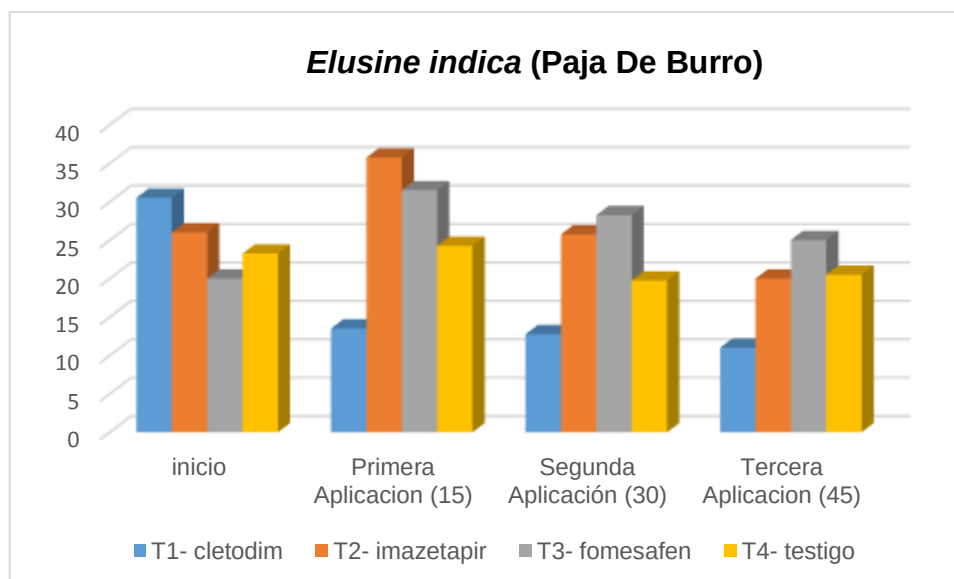


Figura 1. Comportamiento de la variable *Eleusine indica* (Paja De Burro) a los 15 – 30 – 45 días después de la siembra.

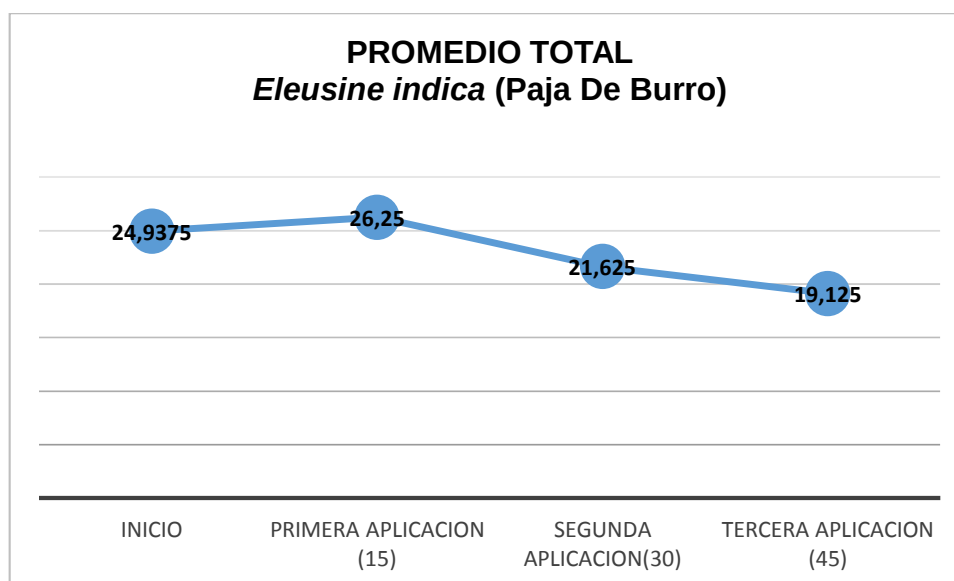


Figura 2. Promedio total de la maleza *Eleusine indica* (Paja De Burro).

4.2.2. *Panicum bergii* (Paja Voladora)

Según el análisis de la varianza los tratamientos (grupal) fueron altamente significativo, igualmente los grupos a los 15 – 30 – 45 días y entre grupo. El promedio general de esta variable fue de 23.21% de malezas.

Cuadro 10. Porcentaje de malezas general de *Panicum bergii* (Paja Voladora). Ventanas, 2019

TRATAMIENTOS	Inicio	Aplicación	Aplicación	Aplicación
		(15 días)	(30 días)	(45 días)
T1- Cletodim	30	12, 5 c	12 c	12 b
T2- Imazetapir	26, 25	38 a	23 ba	22,75 a
T3- Fomesafen	24,75	37,75 a	25,5 a	23,75 a
T4- testigo	22,5	25 b	16 bc	19,75 ba
C.V (%)	25,87	28,31	19,12	19,56

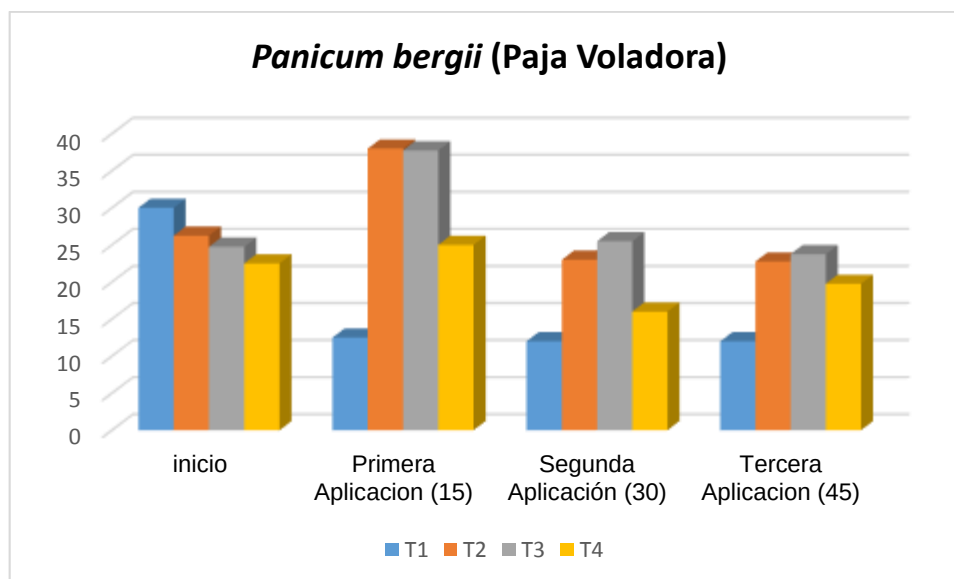


Figura 3. Comportamiento de la variable *Panicum bergii* (Paja Voladora) a los 15 – 30 – 45 días después de la siembra.

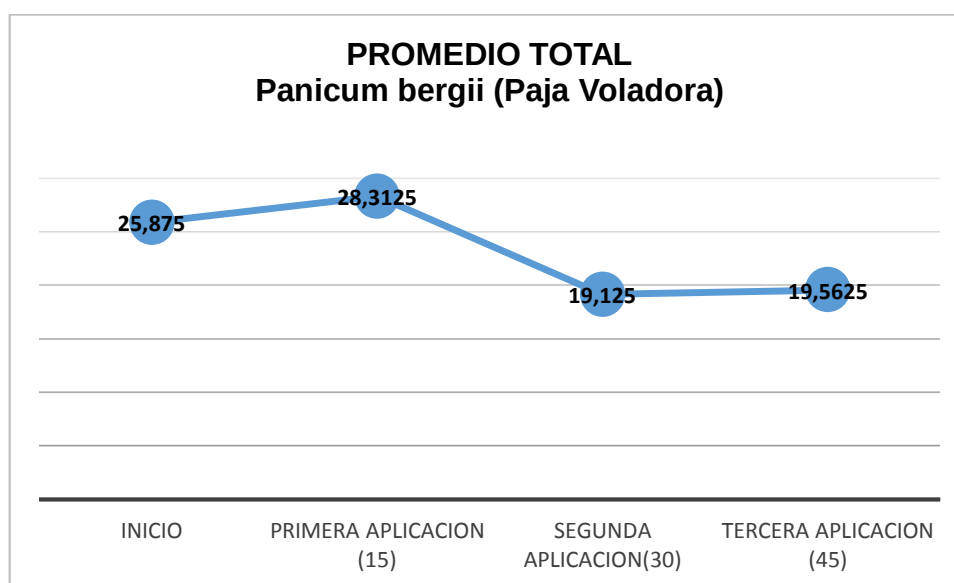


Figura 4. Promedio total de la maleza *Panicum bergii* (Paja Voladora).

4.2.3. *Chamaesyce hirta* L. (Golondrina)

De acuerdo con el análisis de la varianza los tratamientos (grupal) fueron altamente significativo, igualmente los 15 – 30 – 45 días y entre grupos. El promedio general de esta variable fue de 21.62% de malezas

Cuadro 11. Porcentaje de malezas general de *Chamaesyce hirta* L. (Golondrina). Ventanas, 2019

TRATAMIENTOS	Inicio	Aplicación	Aplicación	Aplicación
		(15 días)	(30 días)	(45 días)
T1- Cletodim	21,75	35,25 a	29,75 a	24 a
T2- Imazetapir	26,5	15 b	13,75 b	11,15 b
T3- Fomesafen	27,5	14,25 b	15,25 b	13 b
T4- Testigo	27,5	29,25 a	18,75 b	23 a
C.V (%)	25,81	23,43	19,37	17,87

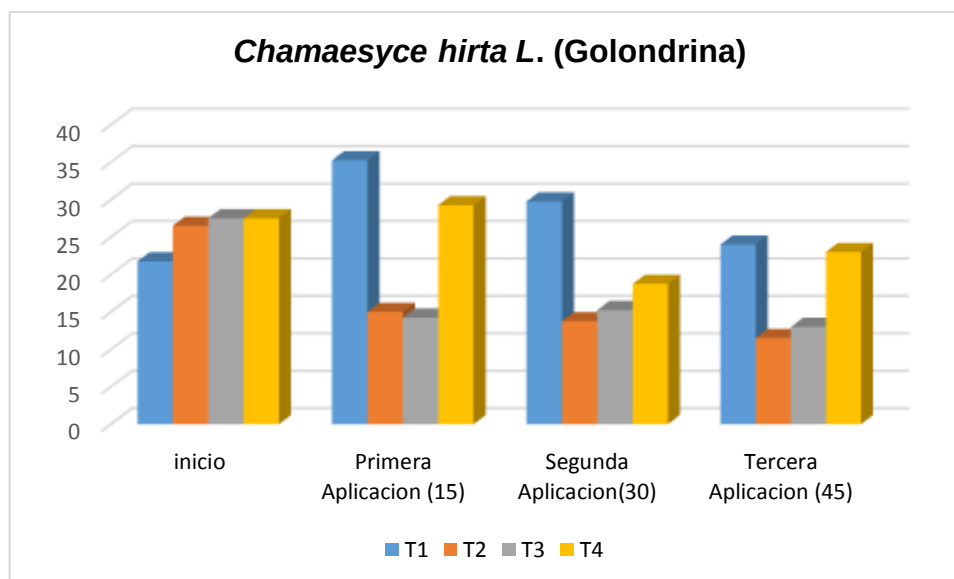


Figura 5. Comportamiento de la variable *Chamaesyce hirta* L. (Golondrina) a los 15 – 30 – 45 días después de la siembra.

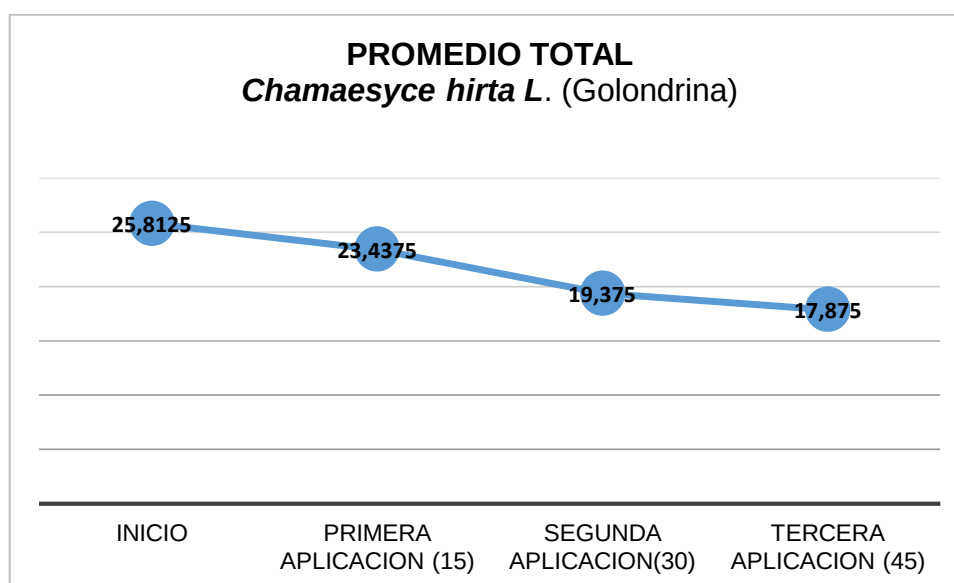


Figura 6. Promedio total de la maleza *Chamaesyce hirta* L. (Golondrina).

4.2.4. *Erigeron bonariensis* (Rama Negra)

Según con el análisis de la varianza los tratamientos (grupal) fueron altamente significativo, igualmente los grupos 2, 3,4 15 – 30 – 45 días y entre grupos. El promedio general de esta variable fue de 20.54% de malezas.

Cuadro 12. Porcentaje de malezas general de *Erigeron bonariensis* (Rama Negra). Ventanas, 2019

TRATAMIENTOS	Inicio	Aplicación	Aplicación	Aplicación
		(15 días)	(30 días)	(45 días)
T1- Cletodim	17,15	38,75 a	30,75 a	27 a
T2- Imazetapir	21,25	11,25 b	13 b	10,75 c
T3- Fomesafen	30,25	15 b	10 b	12,75 cb
T4- testigo	26,75	21,5 b	22,5 ba	19 b
C.V (%)	24	21,62	19,06	17,5

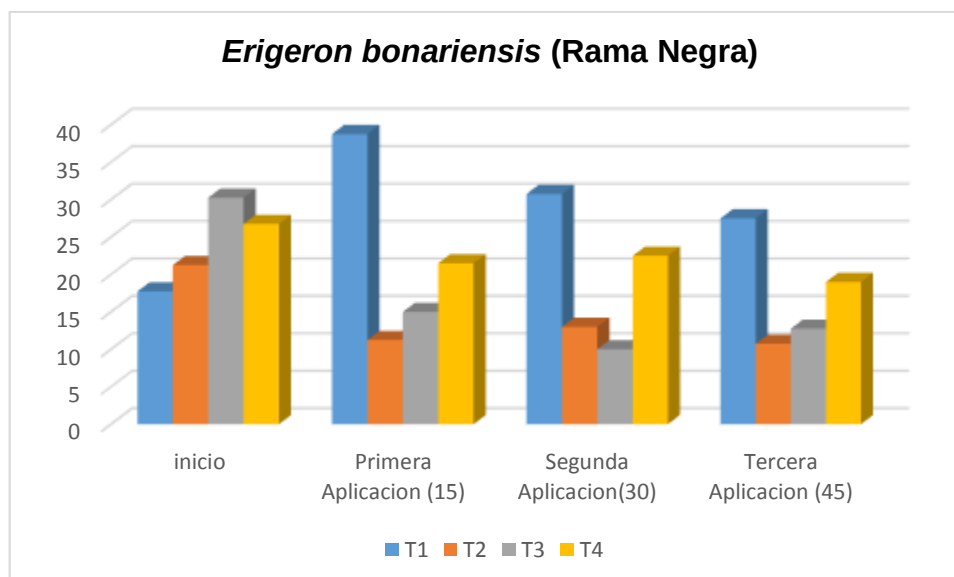


Figura 7. Comportamiento de la variable *Erigeron bonariensis* (Rama Negra) a los 15 – 30 – 45 días después de la siembra.

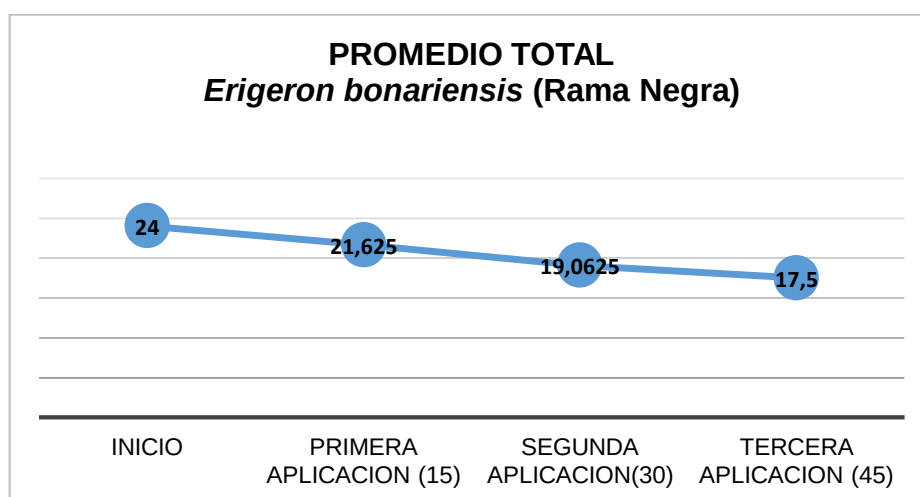


Figura 8. Promedio total de la maleza *Erigeron bonariensis* (Rama Negra).

4.3. ALTURA DE PLANTA (CM)

Según el análisis de la varianza, de la variable altura de planta (cm), no se observó diferencia estadística al 5% de probabilidad para los tratamientos. Se obtuvo una media general de 38,94 cm, y un coeficiente de variación de 8,30 %.

Cuadro 13. Promedio de tratamientos de altura de planta (cm). Ventanas-Los Ríos, 2019.

N ^a	TRATAMIENTOS	Promedio
T1:	Cletodim	37.9
T2:	Imazetapir	37.67
T3:	Fomesafen	39.67
T4:	Testigo	40.52
	Promedio general	38.94

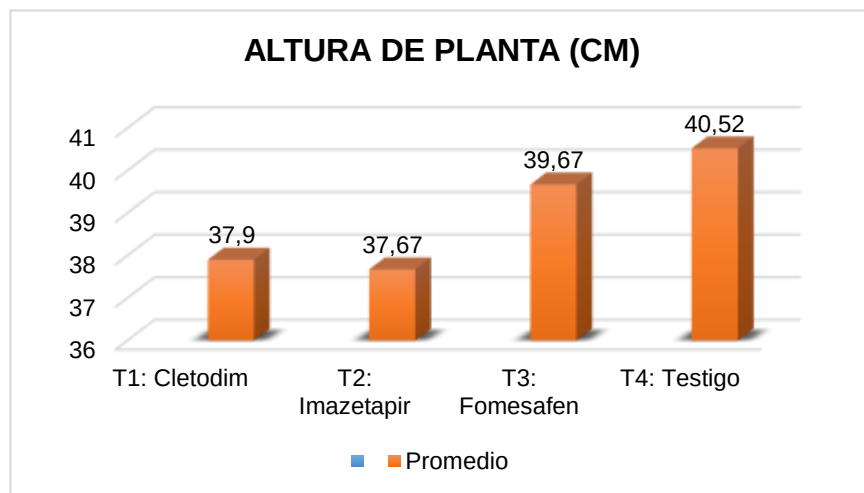


Figura 9. Comportamiento de la variable altura de planta (cm).

4.4. VAINAS POR PLANTAS

De acuerdo con el análisis de la varianza para esta variable se encontró valores altamente significativos para los tratamientos. Se obtuvo una media general de 3.40 y un coeficiente de variación 1.98%.

Cuadro 14. Promedio de tratamientos de vainas por plantas. Ventanas-Los Ríos, 2019.

N ^a	TRATAMIENTOS	Promedio
T1:	Cletodim	254.675
T2:	Imazetapir	257.53
T3:	Fomesafen	256.075
T4:	Testigo	249.88
	Promedio general	254.56

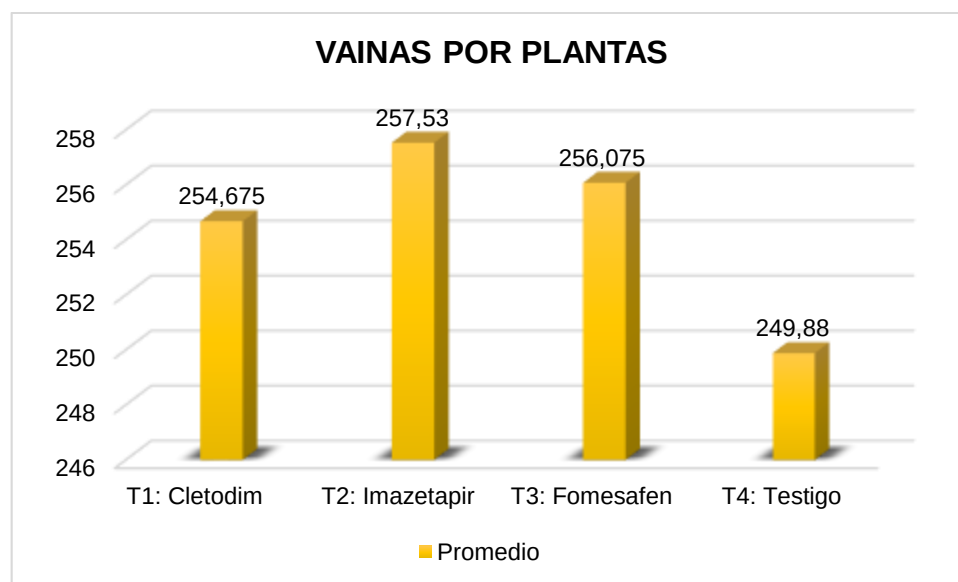


Figura 10. Comportamiento de la variable vainas por plantas.

4.5. GRANOS POR VAINAS

Según el análisis de la varianza, de la variable granos por vainas, no se observó diferencia estadística al 5% de probabilidad para los tratamientos. Se obtuvo una media general de 3.36, y un coeficiente de variación de 11,59 %.

Cuadro 15. Promedio de tratamientos de granos por vainas. Ventanas-Los Ríos, 2019.

N ^a	TRATAMIENTOS	Promedio
T1:	Cletodim	3.68
T2:	Imazetapir	3.08
T3:	Fomesafen	3.37
T4:	Testigo	3.33
	Promedio general	3.36

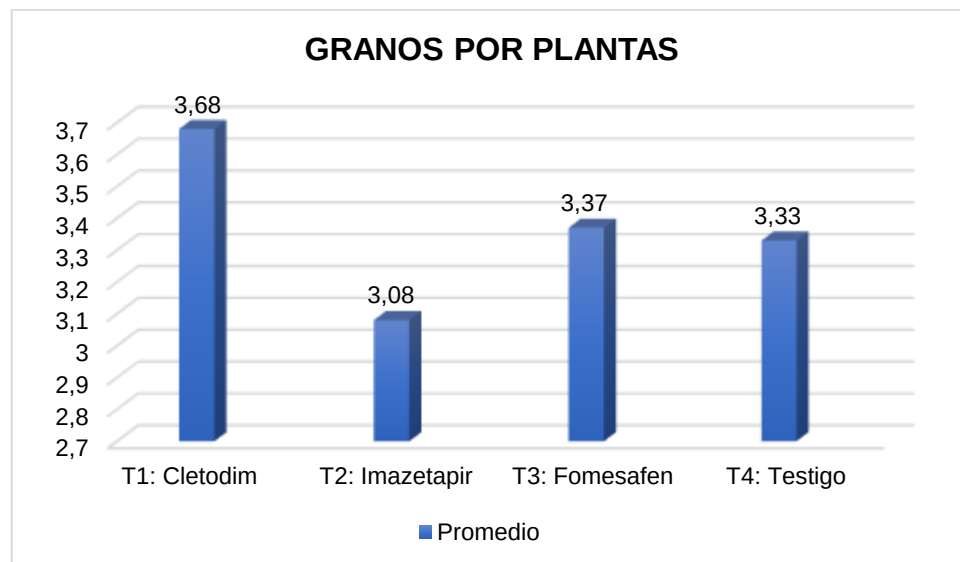


Figura 11. Comportamiento de la variable granos por plantas.

4.6. RELACIÓN GRANO – VAINAS (%)

De acuerdo con el análisis de la varianza para esta variable se encontró valores altamente significativos para los tratamientos. Se obtuvo una media general de 3.40% y un coeficiente de variación 3.93%.

Cuadro 16. Promedio de tratamientos de relación grano – vaina (%). Ventanas-Los Ríos, 2019.

N ^a	TRATAMIENTOS	Promedio
T1:	Cletodim	3.51
T2:	Imazetapir	3.42
T3:	Fomesafen	3.33
T4:	Testigo	3.35
	Promedio general	3.40

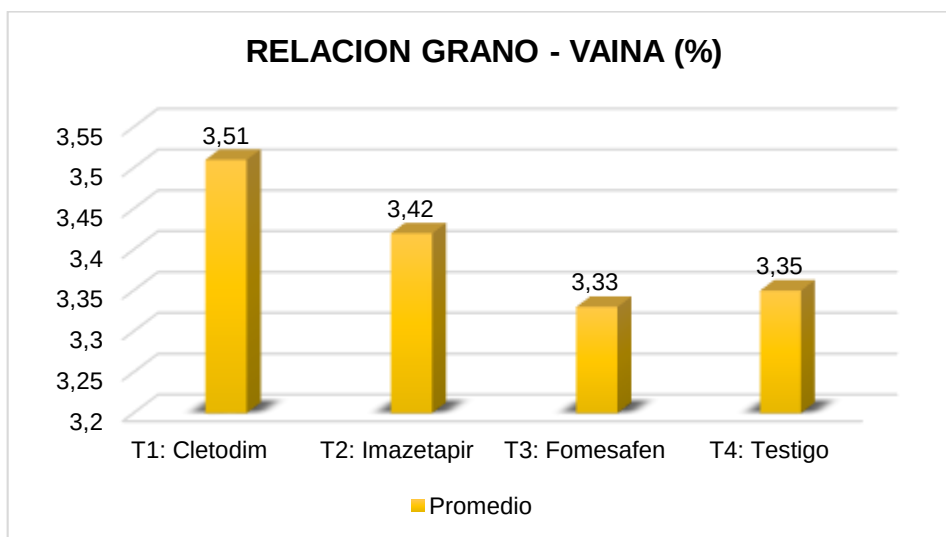


Figura 12. Comportamiento de la variable relación grano – vainas (%).

4.7. PESO DE 100 SEMILLAS (G)

En concordancia con el análisis de la varianza, de la variable de peso de 100 semillas (g), no se observó diferencia estadística al 5% de probabilidad para los tratamientos. Se obtuvo una media general de 18,63 g, y un coeficiente de variación de 5,14 %.

Cuadro 17. Promedio de tratamientos de peso de 100 semillas (g). Ventanas-Los Ríos, 2019.

N ^a	TRATAMIENTOS	Promedio
T1:	Cletodim	17.75
T2:	Imazetapir	19.50
T3:	Fomesafen	18.75
T4:	Testigo	18.50
	Promedio general	18.63

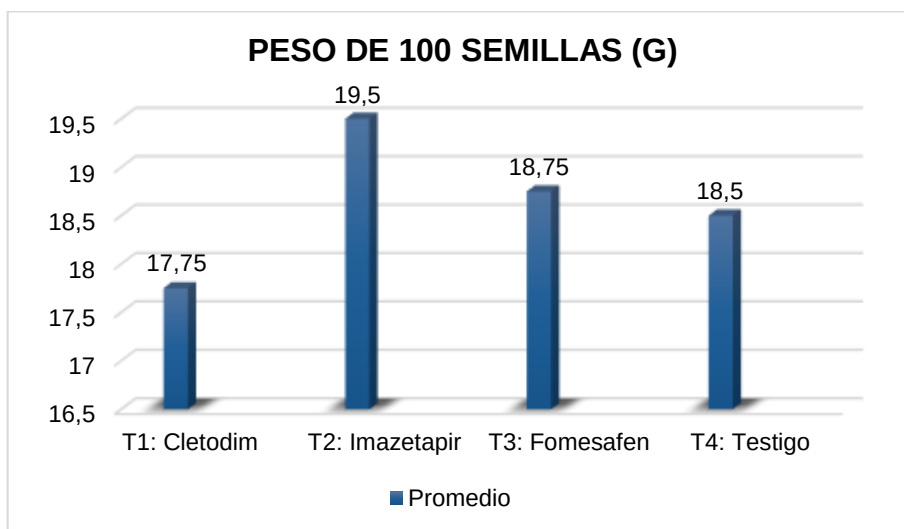


Figura 13. Comportamiento de la variable peso de 100 semillas (g).

4.8. RENDIMIENTO DE GRANO (Kg/Ha)

Según el análisis de la varianza, de la variable rendimiento de grano (Kg/Ha), no se observó diferencia estadística al 5% de probabilidad para los tratamientos. Se obtuvo una media general de 2,27 Kg y un coeficiente de variación de 4,30 %.

Cuadro 18. Promedio de tratamientos de rendimiento de grano (kg/ha). Ventanas-Los Ríos, 2019.

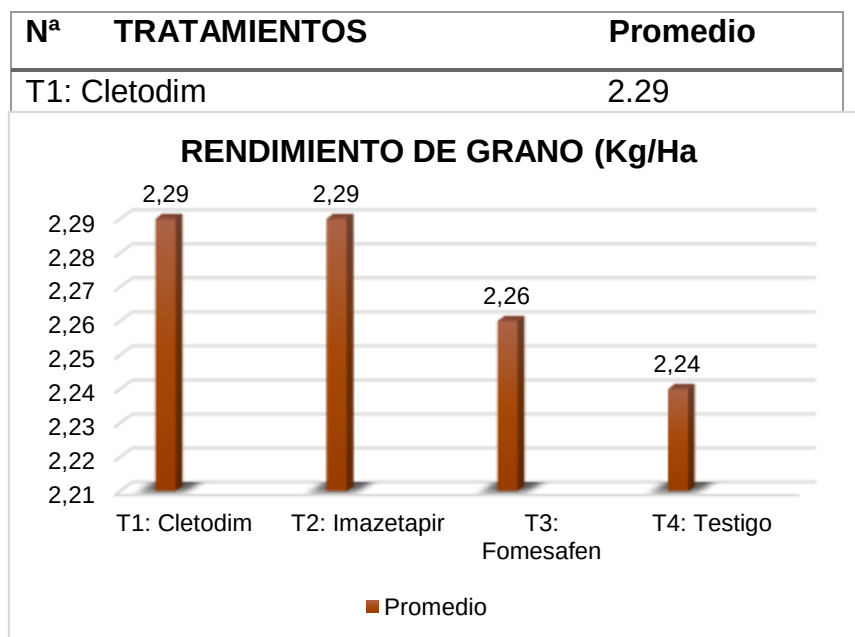


Figura 14. Comportamiento de la variable rendimiento de grano (Kg/Ha).

4.9. GRADO DE TOXICIDAD DE LOS HERBICIDAS SOBRE EL CULTIVO DE FREJOL

4.9.1 Respuesta de la primera aplicación de los herbicidas al cultivo de frejol.

Al comparar los valores obtenidos, como respuesta a la primera aplicación de los herbicidas. Se observó que el T1 obtuvo el valor más alto con un promedio de 6.2% de plantas/T, que presentaron decoloración en las hojas bajas, y el más bajo lo obtuvo el T3 con un promedio de 3.8% de plantas/T que presentaron decoloración en hojas bajas.

RESPUESTA A LA PRIMERA APLICACIÓN DEL 12NOVIEMBRE/2018			
porcentaje de plantas/tratamiento			
T1	T2	T3	T4
8,5	4,5	2,8	0
6,2	5,1	4,5	0
4,5	5,6	3,4	0
5,6	2,8	4,5	0
6,2	4,5	3,8	0
promedio			

4.9.2 Respuesta de la segunda aplicación de los herbicidas al cultivo de frejol.

Al comparar los valores obtenidos, como respuesta a la primera aplicación de los herbicidas. Se observó que el T3 obtuvo el valor más alto con un promedio de 2.65% de plantas/T, que presentaron decoloración en las hojas bajas, y el más bajo lo obtuvo el T1 con un promedio de 1.52% de plantas/T que presentaron decoloración en hojas bajas.

RESPUESTA A LA SEGUNDA APLICACIÓN DEL 27 NOVIEMBRE/2018				
porcentaje de plantas/tratamiento				
T1	T2	T3	T4	
2,2	1,7	2,8	0	
1,7	2,8	3,9	0	
0,5	2,2	2,2	0	
1,7	1,1	1,7	0	
1,525	1,95	2,65	0	Promedio

4.9.3 Respuesta de la tercera aplicación de los herbicidas al cultivo de frejol

Al comparar los valores obtenidos, como respuesta a la primera aplicación de los herbicidas. Se observó que el T3 obtuvo el valor más alto con un promedio de 2.8% de plantas/T, que presentaron decoloración en las hojas bajas, y el más bajo lo obtuvo el T2 con un promedio de 1.95% de plantas/T que presentaron decoloración en hojas bajas.

RESPUESTA A LA TERCERA APLICACIÓN DEL 12DICIEMBRE/2018				
porcentaje de plantas/tratamiento				
T1	T2	T3	T4	
3,4	2,8	3,4	0	
3,9	1,7	2,2	0	
1,7	1,1	1,1	0	
2,2	2,2	1,7	0	
2,8	1,95	2,1	0	Promedio

V. DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos en el control general, se ratifica que el uso de los herbicidas **IZAMETAPIR** y **FOMESAFEN**, constituye una buena estrategia para el control de malezas en frejol, lo cual concuerda con lo que manifiesta (OROZCO, 1993)

La toxicidad mediante el uso del herbicida **Cletodim** causo un daño moderado en el cultivo de frejol, sin embargo comenta (QUIRÓS, 2009), en su investigación también se presentó dichos daños utilizando el mismo herbicidas.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En consideración a los resultados obtenidos y bajo en condiciones en las que se efectuó el estudio, se establece las siguientes conclusiones:

- De manera general se determinó mediante el análisis de varianza que el efecto de la aplicación de diferentes herbicidas para el control de malezas en el cultivo de frejol, resultó ser eficiente el **T2 (imazetapir)** con un **78.38% de maleza controlada** y así mismo con el **T3 (fomesafen)** con un **79.46% de maleza controlada**.
- Con la aplicación de los herbicidas, las malezas que obtuvieron mayor control fueron: ***Chamaesyce hirta* L.** (Golondrina), ***Erigeron bonariensis*** (Rama Negra)
- Los herbicidas **Imazetapir y Fomesafen** ofrecieron un excelente control para las malezas de hoja ancha.
- Mediante el uso de herbicidas el **T1** obtuvo una escala de daño moderado de acuerdo a los grados de toxicidad sobre el cultivo de frejol.

RECOMENDACIONES

- Repetir este experimento con los factores que fueron estudiados en otras leguminosas.
- Utilizar este experimento donde se prueben distintas dosis y frecuencias en la aplicación de los herbicidas para lograr mejores resultados.
- Incluir otras variables en investigaciones posteriores para disminuir la variabilidad de los datos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANCIN, R. M. (ABRIL de 2011). *EVALUACION DE DIFERNTES TIPOS DE FERTILIZANTES QUIMICOS ORGANICOS EN LA PRODUCCION DE FREJOL*. Obtenido de PERU: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/3454/577423.pdf?sequence=1>
- CABRERA, C. A. (2008). *GUIA TECNICA PARA EL MANEJO DE VARIEDADES DE FRIJOL*. Obtenido de EL SALVADOR: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/Guia%20Tecnica%20Frijol.pdf>
- ELSAM, J. D. (2018). *MALEZAS COMUNES EN PARAGUAY*. Obtenido de PARAGUAY: https://inbio.org.py/wp-content/uploads/INBIO_Manual_Malezas.pdf
- ESCALANTE, W. (ENERO de 2016). *MANEJO ORGANICO DEL CULTIVO DE FRIJOL COMUN*. Obtenido de EL SALVADOR: <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3205>
- ESCOTO, G. D. (2004). *MANUAL TECNICO PARA USO DE EMPRESARIAS PRIVADAS, CONSULTORES INDIVIDUALES Y PRODUCTORES*. Obtenido de HONDURAS: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REf01e74.pdf>
- ESPINOZA, N. (2014). *SELECCION Y USO ADECUADO DE HERBICIDAS PREEMERGENTE*. Obtenido de CHILE: <http://www.aapresid.org.ar/wp-content/uploads/sites/3/2014/04/Espinoza-y-otros.-Selecci%23U00c3%23U00b3n-y-uso-adeecuado-de-herbicidas-pree.pdf>
- ESTEVEZ, C. (OCTUBRE de 2009). *PERFIL DE FREJOL*. Obtenido de ECUADOR: <http://www.pucesi.edu.ec/pdf/frejol.pdf>
- FELIX, L. (21 de JUNIO de 2011). *BLOGSPOT*. Obtenido de BLOGSPOT: <http://elfrijolysuorigen.blogspot.com/2011/06/historia-del-frejol.html>
- GARCIA, A. C. (ABRIL de 1956). *LOS HERBICIDAS SELECTIVOS*. Obtenido de MADRID - ESPAÑA: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1956_07.pdf
- GOMEZ, J. (2010). *CONTROL DE MALEZA*. Obtenido de COLOMBIA: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_4/mod_virtuales/modulo3/4.1.pdf
- HERRERA, M. F. (2009). *MANUAL DE RECOMENDACIONES TECNICAS EN EL CULTIVO DE FREJOL*. Obtenido de MANUAL DE RECOMENDACIONES

- TECNICAS EN EL CULTIVO DE FREJOL:
<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-9533.pdf>
- mercosur.com, w. (2012). *pivot*. Obtenido de
https://www.mercosur.com/media/filer_public/34/c3/34c3965b-ed91-4127-a7c9-520b74bfe777/pivot.pdf
- MONDRAGON, J. P. (22 de AGOSTO de 2009). *ELEUSINE INDICA*. Obtenido de MEXICO: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/eleusine-indica/fichas/ficha.htm>
- MONTESINOS, E. E. (2008). *EVALUACION DE 16 GENOTIPOS EN DOS DENSIDAD DE SIEMBRA DE FRIJOL*. Obtenido de PERU: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1710/PAG%201-137-TM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- NAVARRETE, E. T. (2013). *CARACTERIZACION DE LA PRODUCCION DE FRIJOL EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI ECUADOR*. Obtenido de ECUADOR:
https://www.researchgate.net/publication/295260066_CARACTERIZACION_DE_LA_PRODUCCION_DE_FRIJOL_EN_LA_PROVINCIA_DE_COTOPAXI_ECUADOR_CASO_COMUNA_PANYATUG
- OROZCO, G. (1993). *EVALUACION DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN CHIA*. Obtenido de LAS AGUAJAS MPIO. DE ZAPOPAN, JALISCO:
http://biblioteca.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/427/Orozco_de_Rosas_Guillermo.pdf?sequence=1
- RESTREPO, J. A. (2007). *BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS EN LA PRODUCCION DE FRIJOL*. Obtenido de COLOMBIA:
<http://www.fao.org/3/a-a1359s.pdf>
- ROBERTO ALFARO, R. O. (s.f.). *EVAUACION DEL PERIODO LIBRE DE PRECIPITACION DE LOS PRINCIALES HERBICIDAS Y SUS MEZCLAS APLICADAS AL CULTIVO DE CAÑA DE AZUCAR EN COSTA RICA*. Obtenido de COSTA RICA:
file:///C:/Users/NovaStratech/Downloads/Evaluaci%C3%B3n%20del%20Periodo%20Libre%20de%20Precipitaciones%20de%20los%20Principales%20Herbicidas%20Aplicados%20al%20Cultivo%20de%20la%20Ca%C3%B1a_0310132939.pdf
- ROBLES, E. R. (ABRIL de 2006). *CLASIFICACION Y USO DE LOS HERBICIDAS POR SU MODO DE ACCION* . Obtenido de MEXICO:
<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/686/34.pdf?sequence=1>

- sites.google.com. (s.f.). *sites.google.com*. Recuperado el 01 de febrero de 2019, de situacion geografica:
<https://sites.google.com/site/urdanetalosrioecuadorjdvm/urdaneta/situacion-geografica>
- Syngenta. (14 de 11 de 2018). Obtenido de chile:
<https://www.syngenta.cl/product/crop-protection/herbicida/flexr-1>
- TAPIA, J. J. (2006). *INTRODUCCION DE 15 VARIEDADES DE FRIJOL, BAJO CONDICIONES AGRO ECOLOGICAS DE LA COMUNIDAD DE VILLA ROJAS, COBIJA*. Obtenido de BOLIVIA:
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/12129/T-1001.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- TORRES, C. P. (2012). *APLICACION DE HERBICIDAS POST EMERGENTE PARA EL CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE CEBOLLA ROJAS ITALIANA BAJO CONDICIONES DEL VALLE DE TAMBO*. Obtenido de AREQUIPA - PERU:
<https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/4013/67.0229.AG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ubica.ec. (s.f.). *ubica.ec*. Recuperado el 1 de febrero de 2019, de
<https://www.ubica.ec/explore/osm/ventanas/y-3774292#!/?reflat=-1.45808&reflng=-79.44685&ref=Ventanas>
- VALLADARES, C. (2010). *FACTORES AGROECOLOGICOS DE LOS CULTIVOS DE GRANOS*. HONDURAS: CULTIVO Y GRANO APV 350.
- www.adama.com. (2016). *ARROW120EC*. Obtenido de COLOMBIA:
<https://www.adama.com/colombia/es/crop-protection/herbicides/arrow-ec.html>
- www.rian.inta.gov.ar. (2008). *INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA*. Obtenido de
<http://rian.inta.gov.ar/atlasmalezas/atlasmalezasportal/DetalleMaleza.aspx?pagante=CXF&idmaleza=23592>
- YARANGO, B. M. (2008). *EVALUACION DE NUEVE DENSIDADES DE SEIMBRA EN EL RENDIMIENTO DE FRIJOL*. Obtenido de PERU:
<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/72/AGR-515.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos



Figura 1A. Limpieza del terreno.



Figura 2A. Medición del terreno.



Figura 3A. Abertura de huecos para siembra



Figura 4A. Siembra.



Figura 5A. Aplicación de los tratamientos.



Figura 6A. Parcelas de los tratamientos señalizadas.



Figura 7A. Cosecha a base de los tratamientos.



Figura 8A. Peso de vainas.



Figura 9A. Peso del grano.

Cuadro 1A. Análisis de la varianza de la variable de *Eleusine indica* (Paja De Burro). Ventanas-Los Ríos, 2019.

F. de v.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	5%	1%
Repeticiones	3	95.171875	31.723958	1.25N.S.	2,82	4,27
Grupal	15	2859.734375	190.648958	7.51**	1,88	4,28
Grupo 1 l	3	237.187500	79.0625000	3.11**	2,82	4,27
Grupo 2 q	3	1137.500000	379.166667	14,99**	2,82	4,27
Grupo 3 t	3	572.7500000	190.9166667	7,52**	2,82	4,27
Grupo 4 c	3	412.7500000	137.5833333	5,42**	2,82	4,27
Entre grupos	3	500	166.51563	8,11**	2,82	4,27
Error experimental	45	1142.078125	25.379514			
Total	63	4096.984375				
Promedio	22.98438					
C.V. (%)	21.91841					

Cuadro 2A. Análisis de la varianza de la variable de *Panicum bergii* (Paja Voladora). Ventanas-Los Ríos, 2019

F. de v.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	5%	1%
Repeticiones	3	56.312500	18.770833	0.58 N.S	2.82	4.27
Grupal	15	3709.437500	247.295833	7.62**	1.88	4.28
Grupo 1 l	3	119.2500000	39.7500000	1.22N.S	2.82	4.27
Grupo 2 q	3	1775.687500	591.895833	18.25**	2.82	4.27
Grupo 3 t	3	464.7500000	154.9166667	4.77**	2.82	4.27
Grupo 4 c	3	339.6875000	113.2291667	3.49**	2.82	4.27
Entre grupos	3	930	310.028333	9.56**	2.82	4.27
Error experimental	45	1459.187500	32.426389			
Total	63	5224.937500				
Promedio	23.21875					
C.V. (%)	24.52508					

Cuadro 3A. Análisis de la varianza de la variable de *Chamaesyce hirta* L. (Golondrina). Ventanas-Los Ríos, 2019.

F. de v.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	5%	1%
Repeticiones	3	324.875000	108.291667	3.30	2,82	4,27
Grupal	15	3185.000000	212.333333	6.48**	1.88	4.28
Grupo 1 l	3	90.6875000	30.2291667	0.92N.S	2.82	4.27
Grupo 2 q	3	1315.687500	438.562500	13.37**	2.82	4.27
Grupo 3 t	3	626.7500000	208.9166667	6.37**	2.82	4.27
Grupo 4 c	3	512.7500000	170.9166667	5.21**	2.82	4.27
Entre grupos	3	639	213.0416667	6.49**	2.82	4.27
Error experimental	45	1475.125000	32.780556			
Total	63	4985.00000				
Promedio	21.62500					
C.V. (%)	26.47598					

Cuadro 4A. Análisis de la varianza de la variable de *Erigeron bonariensis* (Rama Negra). Ventanas-Los Ríos, 2019.

F. de v.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	5%	1%
Repeticiones	3	103.7968	34.598958	0.81N.S	2,82	4,27
Grupal	15	4296.109375	286.407292	6.72**	1.88	4.28
Grupo 1 l	3	373.0000000	124.3333333	3.18**	2.82	4.27
Grupo 2 q	3	1779.250000	593.0833333	15.20**	2.82	4.27
Grupo 3 t	3	1069.187500	356.395833	9.13**	2.82	4.27
Grupo 4 c	3	681.5000000	227.1666667	5.82**	2.82	4.27
Entre grupos	3	393	131.0572917	3.36**	2.82	4.27
Error experimental	45	1917.953125	42.621181			
Total	63	6317.859375				
Promedio	20.54688					
C.V. (%)	31.77364					

ALTURA DE PLANTA (CM)

**Cuadro 1A. Análisis de la varianza de la variable de altura de planta (cm).
Ventanas-Los Ríos, 2019.**

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	Pr>F
Repeticiones	3	22.93687500	7.64562500	0.73	0.5587
Tratamientos	3	65.43187500	21.81062500	2.09	0.1722
Error experimental	9	94.0506250	10.4500694		
Total	15	182.4193750			
Promedio	38.94375				
C.V.	8.300836				

VAINAS POR PLANTAS

**Cuadro 2A. Análisis de la varianza de la variable de vainas por plantas (cm).
Ventanas-Los Ríos, 2019.**

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	Pr>F
Repeticiones	3	126.187500	42.062500	1.65	0.2463
Tratamientos	3	3458.187500	1152.729167	45.19	<.0001
Error experimental	9	229.562500	25.506944		
Total	15	3813.937500			
Promedio	254.5625				
C.V.	1.983969				

GRANOS POR VAINAS

Cuadro 3A. Análisis de la varianza de granos por vainas. Ventanas-Los Ríos, 2019.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	Pr>F
Repeticiones	3	0.72246875	0.24082292	1.58	0.2602
Tratamientos	3	0.66836875	0.22278958	1.47	0.2881
Error experimental	9	1.36810625	0.15201181		
Total	15	2.75894375			
Promedio	3.363125				
C.V.	11.59300				

RELACIÓN GRANO – VAINAS (%)

Cuadro 4A. Análisis de la varianza de la variable de relación grano – vaina (%). Ventanas-Los Ríos, 2019.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	Pr>F
Repeticiones	3	0.07716875	0.02572292	1.43	0.2964
Tratamientos	3	1.27156875	0.42385625	23.61**	0.0001
Error experimental	9	0.16155625	0.01795069		
Total	15	1.51029375			
Promedio	3.400625				
C.V.	3.939870				

PESO DE 100 SEMILLAS (G)

Cuadro 5A. Análisis de la varianza de peso de 100 semillas (g). Ventanas-Los Ríos, 2019.

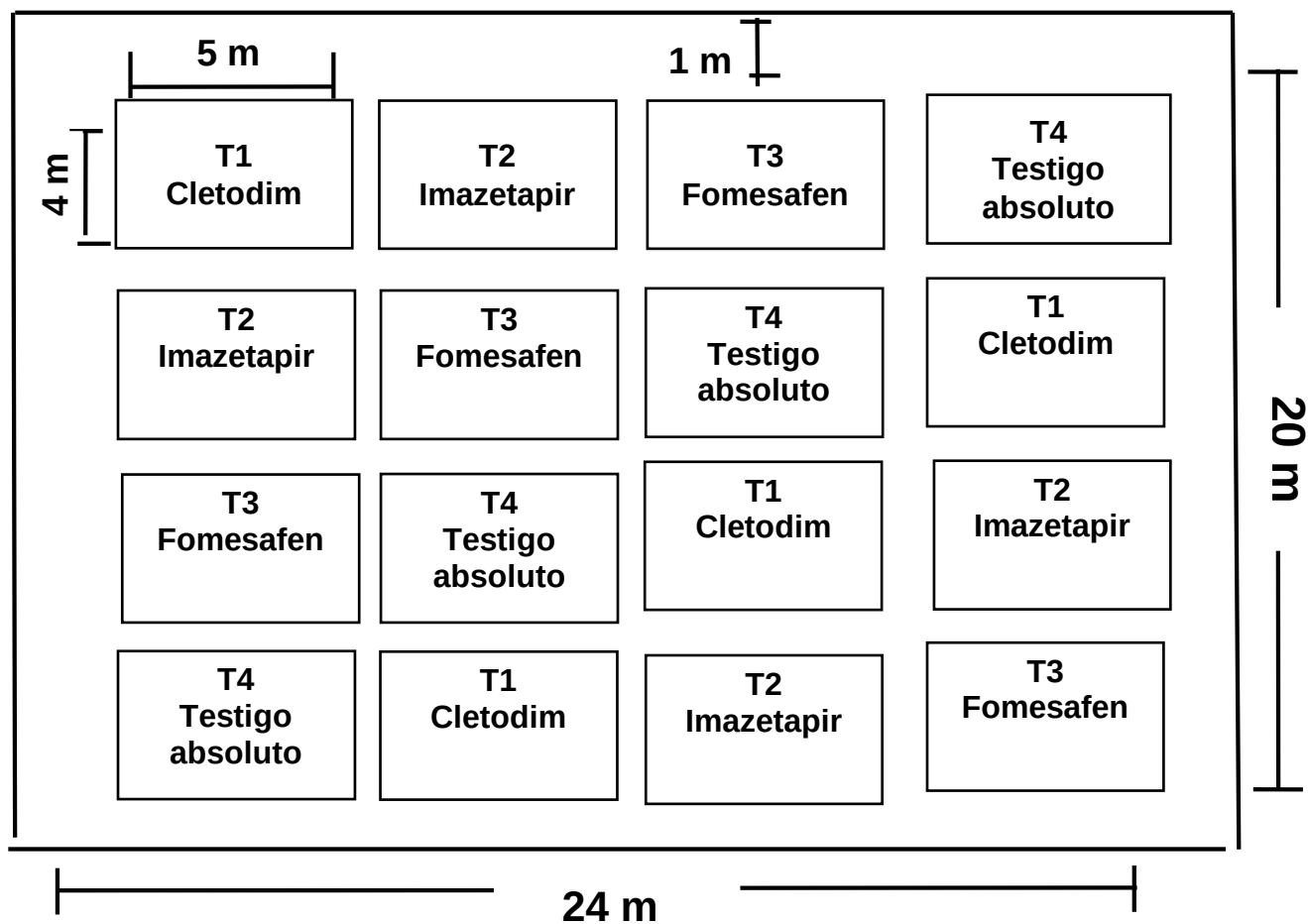
F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	Pr>F
Repeticiones	3	6.25000000	2.08333333	2.27	0.1490
Tratamientos	3	7.25000000	2.41666667	2.64	0.1135
Error experimental	9	8.25000000	0.91666667		
Total	15	21.75000000			
Promedio	18.62500				
C.V.	5.140548				

RENDIMIENTO DE GRANO (Kg/Ha)

Cuadro 6A. Análisis de la varianza de la variable rendimiento de grano (kg/ha). Ventanas-Los Ríos, 2019.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	Pr>F
Repeticiones	3	6999.250000	2333.083333	1.14	0.3825
Tratamientos	3	1253.250000	417.750000	0.20	0.8904
Error experimental	9	18341.25000	2037.91667		
Total	15	26593.75000			
Promedio	1049.375				
C.V.	4.301922				

CROQUIS DE CAMPO



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL “FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS”

AUTOR: ELENA ROJAS MESTANZA

PROPIEDAD: SR LORENZO CRUZ MESTANZA, VENTANAS 2019

TUTOR: ING AGR. MSc. JORGE VIERA PICO