



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,
PESCA Y VETERINARIA



CARRERA DE AGRONOMÍA

Trabajo de integración curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Mezclas de herbicidas post emergentes en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*
L.) cantón Babahoyo en Ecuador.

AUTOR:

Heraclio Steeven Lozano Beltrán

TUTOR:

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, PH.D

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2023

Índice

RESUMEN.....	v
ABSTRACT	vi
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN	1
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	1
1.1.1. Contexto Internacional.....	1
1.1.2. Contexto Nacional.....	1
1.1.3. Contexto Local.....	2
1.2. Planteamiento Del Problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos de investigación	5
1.4.1. General.....	5
1.4.2. Específicos.....	5
1.5. Hipótesis De La Investigación.....	5
1.6. Tipo De Investigación - Línea De Investigación.....	5
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO	6
2.2. Antecedentes del Cultivo De Arroz	6
2.1.1 Origen.....	6
2.3. Bases Teóricas	7
CAPITULO III.- METODOLOGÍA	21
3.2. Tipo de investigación	21
Metodología de la investigación	21
3.2.1 Diseño Experimental.....	21
3.2.2 Análisis de varianza	21
3.2.3 Operacionalización de las variables	22
3.3. Población y muestra de la investigación	23
3.3.1. Muestra	23
3.3.2. Población.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de medición.....	24
3.4.1. Técnicas e Instrumentos	24
Metodología	24
3.5.1 Sitio experimental	24
Metodología de la investigación	24
3.5.2 Material de siembra	24

3.5.3	Materiales de laboratorio o campo	25
3.5.4	Factores a estudiar	25
	Variable Dependiente: Cultivo de arroz.....	25
	Variable Independiente: Mezclas Herbicidas	25
3.5.5	Métodos	25
3.5.6	Tratamiento de estudio	25
3.5.7	Característica del Área Experimental	29
3.5.8	Manejo del ensayo	29
3.6	Datos a Evaluar	30
3.6.	Aspectos éticos	32
	CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1.	Resultados	33
4.2.	Discusión	41
	CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1.	Conclusiones	42
5.2.	Recomendaciones	43
	Bibliografías	44
	ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Análisis de varianza	21
Tabla 2.	Operacionalización de las variables	22
Tabla 3.	Tratamientos a estudiarse en el ensayo	26-27
Tabla 4.	Escala convencional de ALAM Toxicidad	30
Tabla 5.	Escala convencional de ALAM Control	31

RESUMEN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los cultivos más extenso del Ecuador, ya que abarca más de la tercera parte del terreno de productos provisional del país. Estas malezas se pueden encontrar entre los límites de tolerancia en la producción de arroz, ya que provocan daños directos e indirectos por la competencia de luz, agua y nutrimentos en nuestro cultivo. El objetivo de la investigación es evaluar mezcla de herbicidas post emergentes en el cultivo de arroz. La investigación se llevará a cabo en la zona de Palmar, cantón Babahoyo en la provincia de Los Ríos. Se utilizó la variedad de arroz Ferón y los tratamientos con las mezclas de herbicidas (Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin). Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, con 7 tratamientos, 4 repeticiones, las comparaciones de las medias se efectuarán con la prueba de Tukey al 5% de significancia estadística. Para todos los cálculos estadísticos se utilizará la herramienta informática Infostat y Excel. El tratamiento 6 en donde se mezcla los herbicidas (Fenoxaprop – Ethyl) + (Quinclorac + Cyhalofop-butyl) + (Propanil) + (2,4-D Amine + Picloram) + (Pendimethalin) a dosis de 700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt presento un mayor control y eficacia al momento de eliminar las poblaciones que regularmente están presente en el cultivo de arroz a los 40 días después de la siembra con un control promedio de 95 % y a los 60 días obtuvo un promedio de 100 %.

Palabras claves: Arroz, post emergente, malezas, resistencia y herbicidas.

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L.) is one of the most extensive crops in Ecuador, since it covers more than a third of the country's provisional product area. These weeds can be found between the limits of tolerance in rice production, since they cause direct and indirect damage due to the competition of light, water and nutrients in our crop. The objective of the research is to evaluate a mixture of post-emergence herbicides in rice cultivation. The investigation will be carried out in the area of Palmar, Babahoyo canton in the province of Los Ríos. The Ferón rice variety and treatments with herbicide mixtures (Fenoxaprop-p-ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin) were used. The experimental design of complete randomized blocks was used, with 7 treatments, 4 repetitions, the comparisons of the means will be made with the Tukey test at 5% of statistical significance. For all statistical calculations, the Infostat and Excel computer tools will be used. Treatment 6 where the herbicides (Fenoxaprop – Ethyl) + (Quinclorac + Cyhalofop-butyl) + (Propanil) + (2,4-D Amine + Picloram) + (Pendimethalin) are mixed at doses of 700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt presented a greater control and efficiency when eliminating the populations that are regularly present in the rice crop at 40 days after planting with an average control of 95% and at 60 days it obtained an average of 100% . .

Keywords: Rice, post emergent, weeds, resistance and herbicides.

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización de la situación problemática

1.1.1. Contexto Internacional

El área sembrada del cultivo de arroz a nivel mundial se aproxima en torno a los 165,3 millones de hectáreas en el año 2021. Este dato supuso un aumento de aproximadamente de 2,2 millones con relación a la extensión de la superficie de cultivo de este cereal que fue registrada durante el año anterior. El arroz es uno de los alimentos fundamental en la comida diaria de cualquier país, el total del promedio que consume un ecuatoriano de este cereal esta entre 43 y 45kg anual. Por esta razón es el interés de cuidar este cultivo (Adama 2019).

Nos explica Agro Bayer (2022) que en su conformación productiva, la gran parte del área constituye a los pequeños productores, además la producción de arroz es casi el 87 % la cual es generada por los Países de China (Continental) y India. De hecho, Italia, España y Grecia representaron alrededor del 60 por ciento de la producción de arroz de Europa y, junto con los estados zaristas, tenían la mayor superficie agrícola. Asimismo, el consumo de arroz es mayoritario en la región. El consumo de arroz per cápita en España es de unos cuatro kilogramos por persona.

1.1.2. Contexto Nacional

SIPA (2021) expone que el Ecuador cosecho 318.639 hectáreas de arroz en donde su producción fue 1'704.236 toneladas con un rendimiento promedio de 5.35 toneladas/hectárea, poniéndose, así como unas de las principales provincias productoras de arroz en cascara las cuales son: Loja, Guayas, El Oro, Manabí y Los Ríos las de mayor producción.

Estas malezas se pueden encontrar entre los límites de tolerancia en la producción de arroz, ya que provocan daños directos e indirectos por la competencia de luz, agua y nutrimentos en nuestro cultivo. Puede bajar la calidad de nuestra cosecha y ser hospederas de insectos-plaga y diversas enfermedades que producen compuestos alelopáticos que afectan el desarrollo normal del cultivo (Velásquez 2020).

Según Esqueda & Tosquy (2014) el arroz de temporal se producen regiones con precipitación pluvial y altas temperaturas, condiciones favorables para el desarrollo abundante de malezas, que pueden aparecer en grandes cantidades de poblaciones

superior a 10 millones de plantas por hectárea, una de las principales malezas de este cultivo es la *Echinochloa colona* (L.), un zacate anual de la familia Poaceae y pueden disminuir el 30 a 50% del rendimiento de grano, y en casos extremos causar toda la pérdida de la cosecha.

1.1.3. Contexto Local

En las prácticas de manejo integrado, las mezclas de herbicidas de diferentes grupos de acción ayudan a prevenir el desarrollo de poblaciones de plantas resistentes a los herbicidas porque se amplía su rango de acción, eliminando la mayor cantidad posible de malezas en el campo y reduciendo el Costo aplicado en la producción (Rivero 2002).

Para evitar que las malezas se vuelvan resistentes y afecten el rendimiento y la calidad del grano, es muy importante contar con alternativas a diversos productos químicos para el control de malezas en el cultivo del arroz. Este trabajo evaluará la efectividad de los herbicidas de post emergencia para el control de malezas.

1.2. Planteamiento Del Problema

La aparición de las malezas en el cultivo de arroz es un factor, donde los agricultores pequeños no cuenta con el conocimiento técnico y solo constan con el conocimiento empírico (tradicional) puede ser algo que afecta al manejo del cultivo de arroz. Esto conlleva a que nuestro cultivo pueda reflejar un bajo rendimiento y tener pérdidas económicas para el productor, sino controlamos de manera eficaz las malezas en este cultivo también se nos hará complicado realizar las labores culturales y por ende se elevan los costos de la producción.

El control de estas malezas se puede llegar a dificultar ya que el agricultor realiza un mal manejo de las formulaciones herbicidas, no aplica las dosis recomendadas, se realizan mezclas en las que lleguen a disminuir la acción del herbicida, causando en los cultivos toxicidad y mermas en el rendimiento, debemos de tener en cuenta la importancia del control de las malezas para contralar a su debido momento y no interfieran en las etapas fenológicas del cultivo, donde competirán por nutrientes, agua, luz, espacio y dióxido de carbono.

1.3. Justificación

Es de gran importancia el evitar el desarrollo e inducir la muerte de las malezas que compiten con el cultivo de arroz, el buen uso de estos herbicidas busca aumentar el rendimiento y así disminuyendo el impacto negativo de las malas hierbas sobre el cultivo.

La aplicación excesiva y continua de herbicidas dentro de un cierto período de tiempo causará resistencia genética a las malezas, por lo que, los agricultores aumentarán la cantidad de herbicidas utilizados, aquello afectará directamente la mano de obra, aumentará los costos de producción y reducirá los ingresos. En Ecuador, la mayoría de los agricultores comprometidos con el cultivo de arroz son pequeños productores que desconocen la diversidad de herbicidas disponibles en el mercado para el control de malezas y su efectividad.

El manejo de malezas mediante el uso de herbicidas antes y después de la emergencia beneficia el desarrollo y el crecimiento de los cultivos porque se reduce la competencia por el agua, la luz y los nutrientes. Si bien en algunas zonas, se ha reportado la eficacia de los insumos agrícolas para el control de malezas en cultivos de arroz, se desconoce el potencial de estos productos cuando se aplican en combinación a diferentes dosis, por lo que es necesario verificar los efectos de estos productos en las plantas. desarrollo, toxicidad y control.

Por lo tanto, el fin de este estudio son los agricultores, investigadores y estudiantes que están directamente relacionados con el cultivo y la producción de arroz debido a las pérdidas económicas causadas por las malezas.

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. General.

- Determinar mezcla de herbicidas post emergentes en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en el cantón Babahoyo en Ecuador.

1.4.2. Específicos

- Reconocer las principales especies de malezas que predominan en el cultivo de arroz en la zona de Palmar.
- Determinar la eficacia de Mezclas de herbicidas post emergentes en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Palmar, cantón Babahoyo.
- Realizar el análisis económico en función al costo de los tratamientos.

1.5. Hipótesis De La Investigación

H₀ = La dosis de los 4 herbicidas (FURORE, FUROKIL, QUILO) para el control de las malezas como *Echinochloa colona* (L.) y *Cyperus difformis*.

H_a = La eficacia de las mezclas herbicidas utilizadas para controlar malezas en el cultivo de arroz, incrementarán los rendimientos de al menos un tratamiento.

1.6. Tipo De Investigación - Línea De Investigación

Dominio: Recursos Agropecuarios, ambiente, biodiversidad y Biotecnología.

Línea: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable.

Sublínea: Mitigación y adaptación al cambio climático.

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Cultivo De Arroz

2.1.1 Origen

El arroz es originario de China y data del año 3000 a. Los restos encontrados en el valle de Yang-Tse-Kiang datan de entre el 3.000 y el 4.000 a. C. (Medina, 2008). En los Estados Unidos, se cree que la hierba fue atraída por Cristóbal Colón durante la conquista española en 1492. A fines del siglo XVII, los holandeses introdujeron el arroz en Carolina del Norte, mientras que los portugueses introdujeron el arroz en el sur de Brasil. En Ecuador se registra su origen en 1774, en las regiones de Yaguachi, Babahoyo y Baba (INIAP 2007).

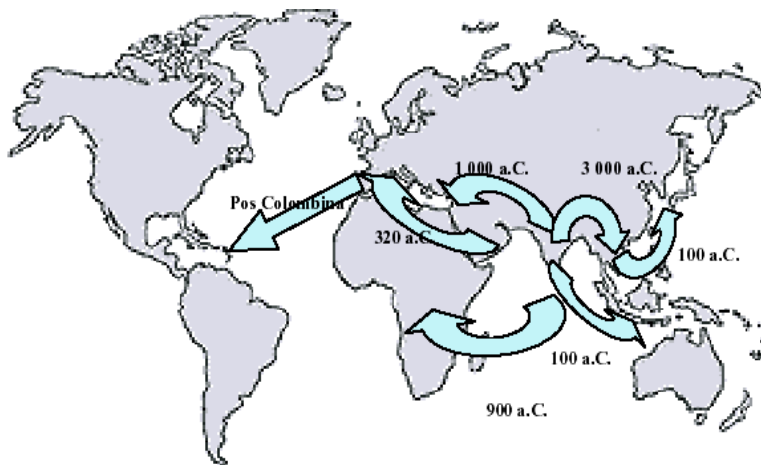


Figura 1: Origen de rutas del arroz

Fuente: Acevedo (2006)

El propio Cristóbal Colón hizo varios intentos fallidos de introducirlo y replicarlo en su segundo viaje. En 1512, los esfuerzos de adaptación españoles dieron sus frutos. Desde entonces, se ha extendido desde Hispaniola a otras islas circundantes y de allí al continente (Agrotendencia s.f).

El arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los 3 granos alimenticios en el mundo que predominan en superficie y producción también con el trigo y maíz, esto va a depender del arroz como una parte fundamental de su dieta. En el año 2014 el Ecuador, los 53.2 kilos por habitante de consumo al año definen la gran importancia frente a países vecinos

como Colombia y Perú que dijeren anualmente 40.0 y 47.4 kilogramos por persona, respectivamente (Gavilánez, García, & Morán 2016).

2.2. Bases Teóricas

Descripción de la planta

El crecimiento y desarrollo de las plantas de arroz se dividen en tres etapas principales: período vegetativo, período reproductivo y período de madurez: período vegetativo (que incluye desde la germinación de la semilla hasta la germinación de la panoja), período reproductivo (que incluye desde la germinación de la panoja hasta la floración), período de madurez (que incluye desde la floración hasta los granos completamente maduros). En ambientes tropicales, el período reproductivo es de 30 días y la madurez es de 30 a 35 días (Delgado 2014).

Clasificación taxonómica

Presento la clasificación taxonómica del arroz:

Reino : Plantae

Clase : Liliopsida

Familia : Poaceae

División : Magnoliophyta

Orden : Poales

Género : *Oryza*

Especie : *O. sativa* L (Proscello s.f)



Figura 2: Taxonomía del arroz

Fuente: (ecured.cu 2013)

El arroz es una monocotiledónea que pertenece a la familia Poaceae, en los siguientes enunciados describiremos las partes morfológicas del arroz:



Figura 3: Descripción morfológica del arroz

Fuente: (Adama 2022)

-Raíces: El sistema radical del arroz está formado por dos tipos de raíces: Las raíces de la corona y las raíces de los nudos. Si bien ambas clases se desarrollan de nudos, las de la corona lo hacen de nudos bajo la superficie del suelo. Las raíces en los nudos superiores se presentan en condiciones de excepcionales de anegamiento profundo. Las raíces de la corona a su vez poseen dos clases de raíces, las raíces superficiales laterales (ageotrópicas) y las raíces comunes. Las raíces comunes solo crecen hasta aproximadamente los 40 cm de profundidad porque la difusión de oxígeno a través del aerénquima, hacia las raíces en crecimiento, se vuelve deficitaria. (Olmos, 2007)

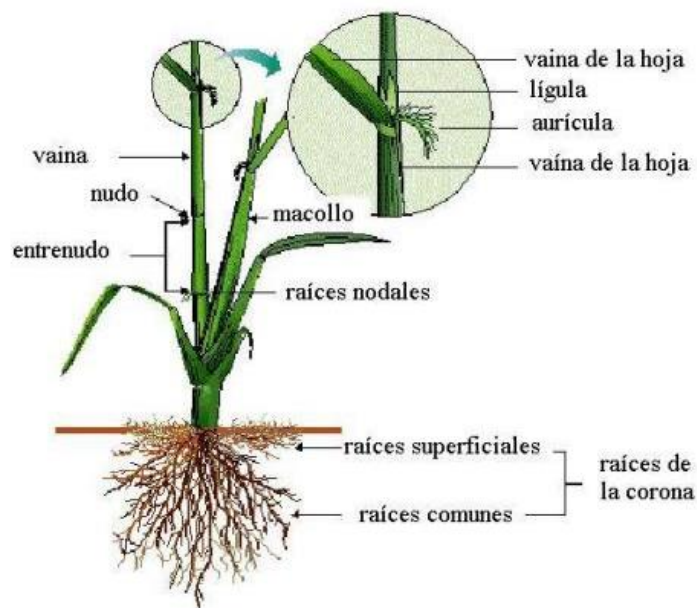


Figura 4: Etapa vegetativa

Fuente: (Olmos 2007)

-Tallo: Tallos más o menos erectos, cilíndricos, lisos, huecos salvo los nudos. El tallo está formado por una serie de nudos y entrenudos alternados, en cada nudo se inserta una hoja, cubierta de yemas axilares que puede desarrollar una macolla. Transcurridos 20 o 30 días después de la siembra, las plántulas comienzan a diferenciar los tallos secundarios o macollos de las yemas laterales ubicadas en la base del tallo principal en las axilas de las hojas. Este fenómeno se repite en nuevos tallos, dando lugar a la formación de tallos terciarios. La altura de los tallos varía entre 80 y 150 cm, según la variedad y las condiciones ambientales de cultivo (fenotipo) (INIA 2005).

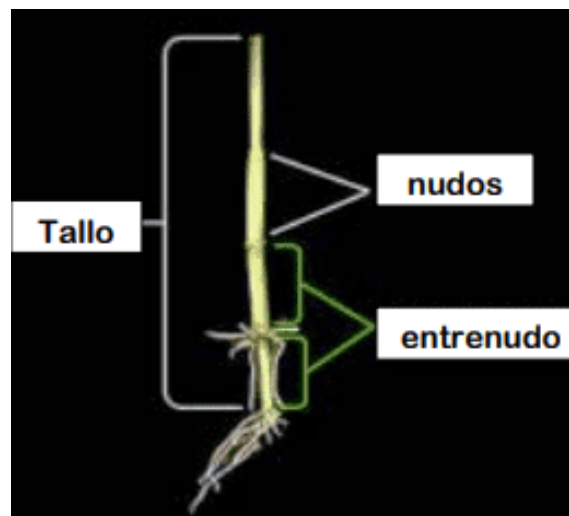


Figura 5: Tallo del arroz

Fuente: (CIAT 2005)

-Hojas: La primera hoja de la planta es el coleoptilo. La segunda hoja emerge del coleoptilo y es pequeña y apenas sin hojas. Las hojas son normales a excepción de las hojas superiores llamadas hojas panícula u hojas bandera. La primera hoja que se forma en los nudos basales es el bracteolo hoja rudimentaria que adhiere la macolla juvenil al tallo. Las hojas, que son órganos vegetativos, crecen alternativamente en cada nudo y están dispuestas en dos filas a lo largo del tallo. Consta de dos partes: la vaina foliar que envuelve el tallo y las hojas u hojas. En la unión de la vaina y el limbo se encuentran la lígula y el pabellón auricular. La lígula tiene forma triangular y la estructura es membranosa. Está presente en casi todas las razas y mide 2 cm. Largo y puede ser incoloro o coloreado. Las pinnas son dos apéndices, situados a cada lado de la base del limbo. Son pequeños, en forma de arco, y pueden ser de color o incoloros. La presencia de estas sustancias distingue a las plantas de arroz de las especies de *Echinochloa*, conocidas como malas hierbas en nuestro medio (INIA 2005).



Figura 6: Componentes de una hoja de arroz.

Fuente: (CIAT 2005)

-Flores: Las flores son espiguillas uniflorales de color blanco verdoso que producen un grano de arroz, y un cierto número de espiguillas forman la denominada panoja, que es la inflorescencia que nace del último nudo del tallo, denominado nudo ciliado. Del eje principal o eje de la panícula surgen ramas primarias, de las cuales surgen ramas secundarias y en ocasiones terciarias. Las espiguillas están unidas a las ramas de la panícula por un pedicelo. Hay un promedio de 250 espiguillas o flores en la panoja, y el estado vegetativo de la planta en esta etapa, combinado con el estado vegetativo terminal y brillante anterior, determina el número de flores en la panoja donde vendría a ser la inflorescencia una panícula definida sobre el tallo terminal, cuya unidad es la espiguilla, que consta de dos lemmas estériles, raquis y flósculos (INIA 2005).



Figura 7: Florecilla de arroz (izquierda) y espiguillas en floración (derecha).

Fuente: (Garcés Varón & Medina Rubio 2018)

-Grano: El grano de arroz, comúnmente llamado semilla, recién cosechado está formado por el cariópse y por cáscara, está última compuesta de glumas. Industrialmente se considera al arroz cáscara aquel comprendido por el conjunto de cariópse y glumas (Olmos 2007).

INIAP (2005) afirma que una vez formado el embrión, el grano de arroz aumenta su porción basal y más después se alarga y para poder culminar la parte central es la última en formarse. Como consecuencia y después del transplante de los elementos plásticos almacenados por la planta en sus diversos órganos vegetativos, se forma el fruto que por nombre toma arroz cáscara o paddy, que este consiste en un cariósido envuelto por las glumillas los vestigios de la flor.



Figura 8: Grano del arroz.

Fuente: (Lopera 2021)

Fisiología

Varón (2018) nos explica que:

El ciclo de vida de un cultivo de arroz se puede dividir en tres etapas principales: vegetativa, reproductiva y de maduración. A su vez, estas etapas de crecimiento se pueden dividir en etapas fenológicas, las cuales determinan el estado de desarrollo del cultivo. En cada etapa de crecimiento, se determinan diferentes componentes del rendimiento del cultivo. La ocurrencia de manejos climáticos y agronómicos será determinante para que las plantas puedan expresar todo su potencial genético en la definición de cada componente.

- **Fase Vegetativa:** Comienza con la germinación de las semillas y finaliza con la diferenciación de los primordios florales. Determina el número de macollos en el cultivo (Figura 3), y el número de panojas por unidad de área depende del número de macollos. Según la variedad y el clima, la duración de esta etapa puede variar. Generalmente, dura de 35 a 50 días.
- **Fase Reproductiva:** Comienza con la diferenciación de los primordios florales y finaliza con la floración del cultivo (Fig. 9). En esta etapa, determine el número de espiguillas por panoja. Su duración es de 30 a 35 días. Esta etapa solo es visible cuando abrimos la fábrica y vemos su desarrollo por dentro.
- **Fase de Maduración:** Comienza con la floración y termina con la maduración del grano. En esta etapa, se determina cuántas espiguillas serán de grano efectivo y el peso individual de cada espiguilla. Su duración es de 30-45 días, dependiendo de la variedad y condiciones climáticas.

Las etapas de desarrollo de las plantas de arroz se identifican fácilmente, donde ocurren cambios fisiológicos que son importantes para el ciclo de vida de la planta. Ciertas etapas pueden superponerse, como el macollamiento y el alargamiento del tallo, según la variedad plantada y las condiciones ambientales.

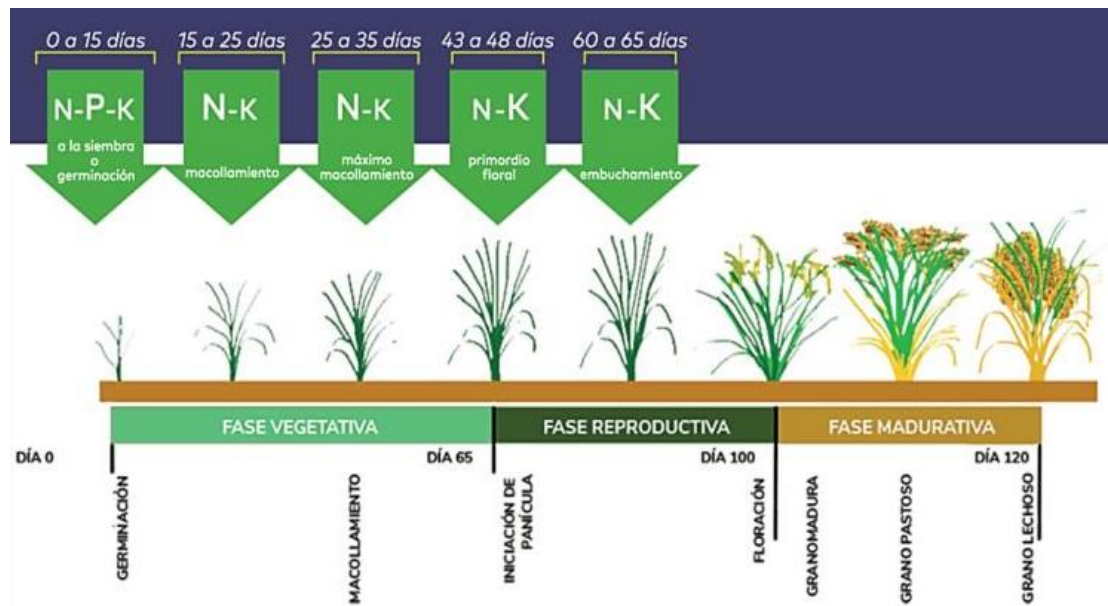


Figura 9: Ciclo vegetativo.

Fuente: (Cambiagro 2020)

Requerimientos del cultivo

Suelo: Las plantas de arroz tienen toda su etapa fenológica mucho mejor en suelos franco arcillosos y arcillosos con una alta retención de humedad. El mejor rango de pH para este cultivo se encuentra entre los 5.5 y 6.5; presenta una aceptable tolerancia a los suelos rojos, además para poder alcanzar los resultados deberíamos de tener al menos de materia orgánica de (mayor de 5%) y el contenido de arcilla que debe de tener un suelo apto para la siembra debe de ser (mayor del 40%) (ECORAE - UMDS 2001).



Figura 10: Materia orgánica y gestión de suelo

Fuente: (RedAgricola 2018)

Topografía: Es necesario contar con abundante agua de lluvia, o con la infraestructura necesaria para suplir riego al cultivo en períodos críticos de baja precipitación pluvial o sequía. En relación con la topografía del terreno es necesario disponer de suelos planos para producir arroz; ya que por lo general en el cultivo de arroz en su mayoría emplea maquinaria. Desde luego, que el manejo del cultivo y el manejo de agua (si se dispone de riego), será más fácil y poco costosa en aquellos suelos con menores pendientes. Cuando se construye infraestructura para riego, las melgas deben nivelarse bien, con pendientes que no sobrepasen el 1/1000, aunque es recomendable nivelar a cero (SAG 2003).



Figura 11: Topografía

Fuente: (SAG 2003)

Drenaje: Un drenaje anticipado puede dar como resultado un grano de arroz arrugado y frágil con más probabilidad a que se rompa. El drenaje lento, sin embargo, nos dará como resultado un grano con menor humedad en el momento de la cosecha y por tanto, un rendimiento mucho menor (Traxco 2017).

Temperatura: Los factores climáticos como la temperatura, la radiación solar y el viento afectan el rendimiento del arroz porque afectan el crecimiento de las plantas y los procesos fisiológicos relacionados con la formación del grano. Estos factores también afectan indirectamente los rendimientos al aumentar los daños causados por plagas y enfermedades. Las temperaturas óptimas para una buena germinación están entre 20°C y 35°C, y para la emergencia y el crecimiento inicial de las plántulas entre 20°C y 30°C (Chaudhary *et al.* 2003).

Radiación solar: La radiación solar es la fuente de energía para el proceso fotosintético y la evapotranspiración. Es fundamental para obtener buenos rendimientos, la sombra durante las etapas vegetativas afecta solo ligeramente al rendimiento y sus componentes, 16 días antes de la espigazón causa la esterilidad de las espiguillas en razón

de la falta de carbohidratos. Las etapas reproductivas y de maduración son sensitivas a baja intensidad de la luz tiene serios efectos sobre el número de espiguillas, reduce en forma considerable el rendimiento debido al menor porcentaje de espiguillas llenas. Para maximizar el rendimiento bajo un régimen de manejo óptimo, la época de siembra debe ser seleccionada de modo que el cultivo reciba altos niveles de radiación solar en las etapas reproductivas y de maduración (Chaudhary., Nanda., & Tran 2003). La radiación solar necesaria es de 300 cal/cm² por día, durante el estado reproductivo hace posible un rendimientos de 5 t/ha.



Figura 12: REQUERIMIENTOS AGRO-ECOLÓGICOS

Fuente: (Penonomé 2012)

Precipitación: Al igual que otros cultivos y partiendo del conocimiento que cada cultivo necesita de la suficiente humedad para obtener una gran productividad, también el arroz requiere de un mínimo de humedad en el suelo, para alcanzar una producción aceptable. Cuando suceden deficiencias de agua durante el desarrollo del cultivo, los rendimientos bajan significativamente. Por eso en las zonas donde la precipitación pluvial no es lo mas favorable para sacar el cultivo y tampoco se dispone de agua para implementar riegos de auxilio, se recomienda que el productor mejor no siembre arroz pues los riesgos se incrementan significativamente. Se considera que una precipitación de unos 1,200 milímetros bien distribuidos en el transcurso del ciclo general del cultivo es suficiente para alcanzar buenos rendimientos (SAG 2003).

Nutrición: Chaudhary (2003) nos expone que las plantas de arroz requieren varios nutrientes esenciales para un rendimiento óptimo. Estos son los elementos principales e incluyen nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, azufre, carbono, hidrógeno y oxígeno. Aquellos elementos que están presentes en pequeñas cantidades pero que son esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas se denominan micronutrientes u oligoelementos.

La mayor área sembrada de arroz (*Oryza sativa*) en el país esta ubicada en la región litoral y se siembra tambien en las partes montañosas andinas y en la Amazonía, con un minimo de superficie (INIAP 2021).



Figura 13: Cultivos De Arroz

Fuente: (Excelag 2023)

Clasificación de los herbicidas

Las malezas son uno de los factores biológicos adversos más importantes en los cultivos, ya que compiten por el agua, la luz y los nutrientes, son anfitriones de patógenos e insectos dañinos y causan pérdidas económicas debido a la reducción de los rendimientos, la reducción de la calidad del grano y el aumento de los costos de cosecha (Diez 2013).

Selectividad

Según lo que nos explica Caseley (1996) sobre la selectividad de los herbicidas se pueden clasificar en selectivos y no selectivos. Un herbicida selectivo es aquel que mata algunas plantas sin dañar significativamente a otras en una determinada dosis, forma y número de aplicaciones, por ejemplo la atrazina es un herbicida selectivo para maíz y sorgo. Los herbicidas no selectivos se refieren a herbicidas que son tóxicos para varias plantas y deben usarse en tierras no cultivadas o evitar el contacto con plantas cultivadas. El glifosato es un ejemplo de herbicida no selectivo.

Residuales

Sembralia (2020) define que estos herbicidas se aplican al suelo, utilizando la humedad del riego o la lluvia, y forman una película en la superficie, matando las malas hierbas a medida que germinan.

Barillas y Echegoyen (2014) indican que estos herbicidas controlan la aparición de malas hierbas impidiendo que germinen las semillas anuales. Suelen ser inactivos frente a especies perennes que se regeneran a partir de rizomas, bulbos o estolones. Algunos herbicidas residuales tienen efecto de matar por contacto y afectan a los rizomas.

Herbicidas Pre-emergentes

Los herbicidas de preemergencia (PRE) controlan las malas hierbas en las primeras etapas del ciclo de vida, especialmente durante la germinación de las semillas (emergencia de la radícula) y la emergencia de las plántulas del suelo. En cultivos anuales, la mayoría de los herbicidas PRE se aplican después de la siembra y antes de la aparición de malas hierbas y cultivos (Neira s.f).

Herbicidas Postemergentes

Los herbicidas de post-emergencia se aplican directamente a las malas hierbas. Estos herbicidas son más efectivos cuando las malezas son pequeñas y vigorosas. Estos herbicidas suelen ser menos efectivos si la maleza está bajo estrés (Vanessa Campoverde 2021).

Herbicida Sistémico

Según lo que nos dice Fundacioncajaruralburgos (2020) un herbicida sistémico es un químico que se usa para matar todas las malezas y malezas en un campo. De esta manera, las plantas pueden crecer sanamente. Su principal característica es que afecta a toda la planta.

Herbicida de Contacto

Los herbicidas foliares de contacto se enfocan en destruir hojas y tallos donde se aplican, dejando las raíces solas en cualquier momento (Agroavances 2020).



Figura 14: Clasificación de herbicidas

Fuente: (Agriculturers 2014)

Método de control de malezas

Al momento de manejar un campo, existen muchos factores que afectan directamente el crecimiento y rendimiento de los cultivos, uno de ellos es la posible presencia de malezas. El control de malezas y sus métodos ayudan a encontrar soluciones para prevenir la aparición y/o infestación general de malezas en el campo, evitando en lo posible el uso de productos químicos ya que pueden ser peligrosos para el medio ambiente y el ser humano (Eosdata analytics 2021).

Se pueden usar varios métodos para erradicar, controlar o reducir la infestación de malezas: métodos preventivos (cuarentena), métodos físicos (control de malezas), métodos culturales (preparación del suelo, distancia de siembra, cobertura vegetal, riego), métodos biológicos (uso de enemigos naturales) y métodos químicos (mediante el uso de herbicidas) (Cerna 2013).

Furore (Bayer) - Fenoxaprop-p-etil 45 g /l

Es un herbicida selectivo postemergente para el control de maleza de hoja angosta (zacates anuales o perennes) en el cultivo de arroz que controla la maleza de hoja angosta (zacates anuales o perennes) desde la raíz y sin generar rebrotes además no perjudica las tierras ni los cultivos subsecuentes la dosis recomendada es de 1.5 L/Ha, ya que carece de residualidad y permite alcanzar el máximo potencial de rendimiento del arroz y mejorar las utilidades su modo de acción se absorbe principalmente a través de las hojas. Su acción es sistémica y se distribuye a los centros de crecimiento, por lo que detiene de inmediato el desarrollo de los zacates, los cuales adquieren un color púrpura y se secan por completo en un lapso de 20 días, sin acción residual en el suelo (Bayer 2012).

PROPANIL (ADAMA) – Propanil

Actúa rápidamente por contacto, obligando a que las malezas deban estar emergidas en el momento de la aplicación. Las aplicaciones deben realizarse en las primeras fases de desarrollo de las malezas (2 a 3 hojas). Controla gramíneas, hoja ancha y ciperáceas, la dosis recomendada de este producto es de 4.3 L/Ha. Sus beneficios más notorios son el control efectivo de gramíneas, ciperáceas y hojas anchas, es un herbicida versátil, se puede mezclar con herbicidas "sellos" como Bongo, Stomp, Shooter o Jaque, mejorando su efecto de acción y es selectivo al cultivo del arroz (Adama 2016).

NAVAJA (AGRIZON) - 2,4-D Amine + Picloram

Es un herbicida selectivo para potreros de aplicación post emergente y de acción sistémica, especialmente diseñado para el control de malezas difíciles tanto anuales como perennes tipo herbáceas y arbustivas de hoja ancha y raíces profundas, la dosis que se recomienda es de 0.30 L/Ha. Su mecanismo de acción: 2,4-D Amine: Auxina sintética (actúa como ácido indolacético). Picloram: Regulador de crecimiento, imita a la auxina sintética (que actúa como ácido indolacético) (Agrizon 2019).

CRYSTAL PENDI – Pendimethalin

CRYSTAL PENDI® 400 perteneciente al grupo de las dinitroanilinas, es un herbicida selectivo que actúa por contacto, la dosis que se recomienda es de 3.0 L/Ha, Inhibe la división celular durante la mitosis tanto en los meristemos apicales como radiculares, impidiendo la correcta división celular. Se absorbe por las raíces y en menor grado por las hojas. Es utilizado en los cultivos de arroz, soya, maíz, algodón, sorgo,

tabaco y otros. Su espectro de acción comprende principalmente malezas como gramíneas y también varias de hoja ancha. Actúa antes de que la maleza pueda competir con el cultivo, inhibe el desarrollo de las malezas; las que en suelo tratado, mueren poco después de germinar o emerger de la superficie su modo de acción es selectivo, absorbida por las raíces y las hojas. Las plantas afectadas mueren poco después de la germinación o después de la emergencia del suelo (Crystal Chemical 2022).

FUROKILL (DR AGRO) - Fenoxaprop – Ethyl 69 g/l

Es un herbicida selectivo de modo de acción sistémica que actúa como un inhibidor de la acetolactato sintasa (ALS) necesaria para la biosíntesis de los aminoácidos de cadena ramificada en las plantas, su dosis nrecomendad es de 2.5 ml/l (Dr agro. 2020).

QUILO (DR AGRO) - Quinclorac 100 g/l + Cyhalofop-butyl

Es un herbicida post-emergente de acción sistémica utilizado en estadios tempranos del cultivo de arroz, para malezas gramíneas anuales y perennes de difícil control, la dosis recomendada para este producto es de 2.0 l/ha (Dr agro 2020).

CAPITULO III.- METODOLOGIA

3.2. Tipo de investigación

Metodología de la investigación

En esta investigación se utilizó el método experimental, para llevar a cabo el ensayo se sembró arroz y se utilizó herbicidas post emergentes con diferentes dosificaciones para malezas de hoja ancha y angosta, se realizó evaluaciones en las diferentes parcelas con los efectos de respuesta del cultivo.

3.2.1 Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, con 7 tratamientos, 4 repeticiones. Las comparaciones de las medias se efectuarón con la prueba de Tukey al 5% de significancia estadística.

3.2.2 Análisis de varianza

Tabla 1: Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	6
Repeticiones	3
Error experimental	18
Total	27

3.2.3 Operacionalización de las variables

Tabla 2. Operacionalización de las variables

Tipo de Variable		Definición Operacional	Tipo de medición e indicador	Técnicas de tratamientos de la información	Resultados esperados
Independiente	Mezclas Herbicidas	Un herbicida es producto químico que nos permitirá eliminar plantas no deseadas en nuestro terreno de trabajo en donde se pueden realizar mezclas de aquellos herbicidas para tener más efectividad y controlar diferentes malezas perjudiciales para el cultivo.	Campo y observación	Cualitativas cuantitativas	Determinar la eficacia de Mezclas de herbicidas post emergentes en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.)
Dependiente	Malezas del Cultivo de arroz.	Las malezas es un problema recurrente en distintas clases de espacios de cultivos donde es perjudicial tenerlas presentes ya que influirán directa o indirectamente en el daño y tendremos perdidas en el transcurso del ciclo vegetal de los cultivos.	campo	Inductivo Deductivo	Reconocer las principales especies de malezas que predominan en el cultivo de arroz

Elaborado por: El Autor

3.3. Población y muestra de la investigación

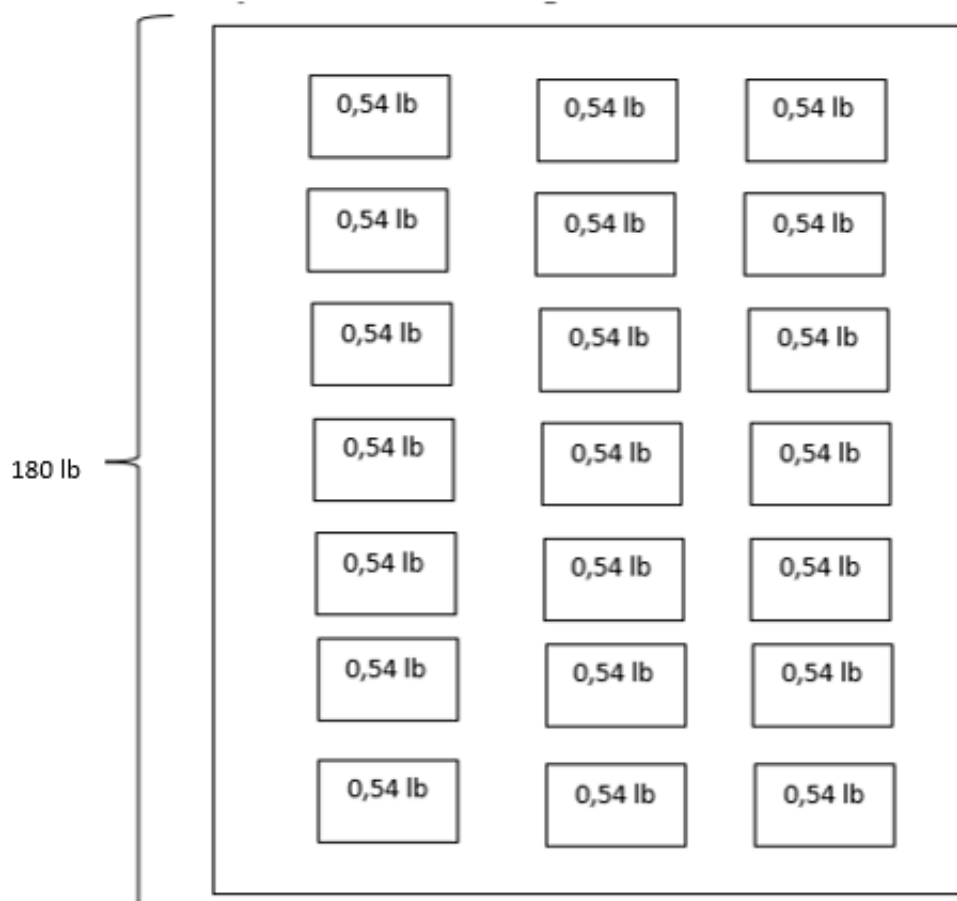
3.3.1. Muestra

Para la presente investigación se tomaron en cuenta como población a las unidades de producción agrícola con cultivos de ciclo corto (transitorios) del cantón Babahoyo, para determinar el número de muestras, se utilizó la información obtenida directamente por evaluaciones de las variables a calcular.

3.3.2. Población

Donde se describe en el siguiente gráfico, donde tenemos una población total de 180lb sembradas en la Ha y por cada tratamiento se sacó un cálculo donde tenemos 0,54 lb útiles.

Figura 15: Población y muestra.



Elaborado por: El Autor

3.4. Técnicas e instrumentos de medición

3.4.1. Técnicas e Instrumentos

Debido a la naturaleza de la investigación (campo), los datos se obtuvieron por medio de la técnica estadísticas, donde los cálculos numéricos de las variables se realizaron por medio de herramientas como lo son hojas de Excel; luego se transfirieron los datos al programa estadístico Infostat para procesarla y obtener la estadística descriptiva en función a cada variable evaluada según los tratamientos.

3.5. Procesamiento de datos

Metodología

3.5.1 Sitio experimental

La investigación se llevó a cabo en la zona de Palmar, cantón Babahoyo en la provincia de Los Ríos, en la Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas 5H83+MCC, Babahoyo. Las coordenadas longitud: O 79°32'3.95" y latitud: S 1°48'7.81" determinan la ubicación geográfica del sitio. El suelo tiene una textura franco arcillo limoso (Arena 25%, Limo 41%, Arcilla 34%) y un pH de 5.3 (Antipodas. s.f).

Metodología de la investigación

En esta investigación se utilizarón el método experimental, para llevar a cabo el ensayo se sembro arroz y se utilizarón herbicidas post emergentes con diferentes dosificaciones para malezas de hoja ancha y angosta, se realizo evaluaciones en las diferentes parcelas con los efectos de respuesta del cultivo.

3.5.2 Material de siembra

Como material de siembra se utilizaron semillas de arroz, variedad "Ferón", cuyas características se detallan a continuación:

- Ciclo vegetativo 90-110 días
- Altura de planta 0.90cm-1.20 m
- Peso promedio del grano es alrededor de 1.8 a 2.5 kg
- Tamaño de la semilla es de 4 a 6 mm

- Días a la germinación: 18 días

3.5.3 Materiales de laboratorio o campo

- Machete
- Guantes
- Mascarilla
- Bomba de mochila
- Cinta métrica
- Papel
- Lapicero
- Laptop
- Herbicidas
- Botas

3.5.4 Factores a estudiar

Variable Dependiente: Cultivo de arroz.

Variable Independiente: Mezclas Herbicidas

3.5.5 Métodos

En la presente investigación se empleo los métodos siguientes

- Deductivo - inductivo
- Inductivo - deductivo
- Experimental

3.5.6 Tratamiento de estudio.

Se evaluaron los diferentes tratamientos, constituidos por las diferentes mezclas y dosificaciones empleadas en las parcelas, con las respectivas dosis, tal como se indican en la tabla 3:

Tabla 3: Tratamientos a estudiarse en el ensayo: “Efecto de los herbicidas post emergente para verificar su efectividad en diferentes situaciones de dosis, sobre su tiempo aplicación.”.

Tratamientos	Nombre Comercial	Nombre Tecnico	Dosis ingrediente activo (IA)	Días despues de la siembra (DDS)
T1	FUORE	(Fenoxaprop-p-etil)	300 cc	21 días
	QUILO	(Quinclorac + Cyhalofop-butyl)	1 lt	21 días
	PROPANIL	(Propanil)	1.5 lt	21 días
	NAVAJA	(2,4-D Amine + Picloram)	400 cc	21 días
	CRISTALPENDI	(Pendimethalin)	2 lt	21 días
T2	FUORE	(Fenoxaprop-p-etil)	500 cc	21 días
	QUILO	(Quinclorac + Cyhalofop-butyl)	1 lt	21 días
	PROPANIL	(Propanil)	1.5 lt	21 días
	NAVAJA	(2,4-D Amine + Picloram)	400 cc	21 días
	CRISTALPENDI	(Pendimethalin)	2 lt	21 días
T3	FUORE	(Fenoxaprop-p-etil)	700 cc	21 días
	QUILO	(Quinclorac + Cyhalofop-butyl)	1 lt	21 días
	PROPANIL	(Propanil)	1.5 lt	21 días
	NAVAJA	(2,4-D Amine + Picloram)	400 cc	21 días
	CRISTALPENDI	(Pendimethalin)	2 lt	21 días
T4	FUOKIL	(Fenoxaprop – Ethyl)	300 cc	21 días
	QUILO	(Quinclorac + Cyhalofop-butyl)	1 lt	21 días
	PROPANIL	(Propanil)	1.5 lt	21 días
	NAVAJA	(2,4-D Amine + Picloram)	400 cc	21 días

	CRISTALPENDI	(Pendimethalin)	2 lt	21 días
T5	FUROKIL	(Fenoxaprop – Ethyl)	500 lt	21 días
	QUILO	(Quinclorac + Cyhalofop-butyl)	1 lt	21 días
	PROPANIL	(Propanil)	1.5 lt	21 días
	NAVAJA	(2,4-D Amine + Picloram)	400 cc	21 días
	CRISTALPENDI	(Pendimethalin)	2 lt	21 días
T6	FUROKIL	(Fenoxaprop – Ethyl)	700 cc	21 días
	QUILO	(Quinclorac + Cyhalofop-butyl)	1 lt	21 días
	PROPANIL	(Propanil)	1.5 lt	21 días
	NAVAJA	(2,4-D Amine + Picloram)	400 cc	21 días
	CRISTALPENDI	(Pendimethalin)	2 lt	21 días
T7	PROPANIL 500		3 lt	21 días
	AMINA 720		1/2 lt	21 días
	PENDIMETHALIN		3 lt	21 días

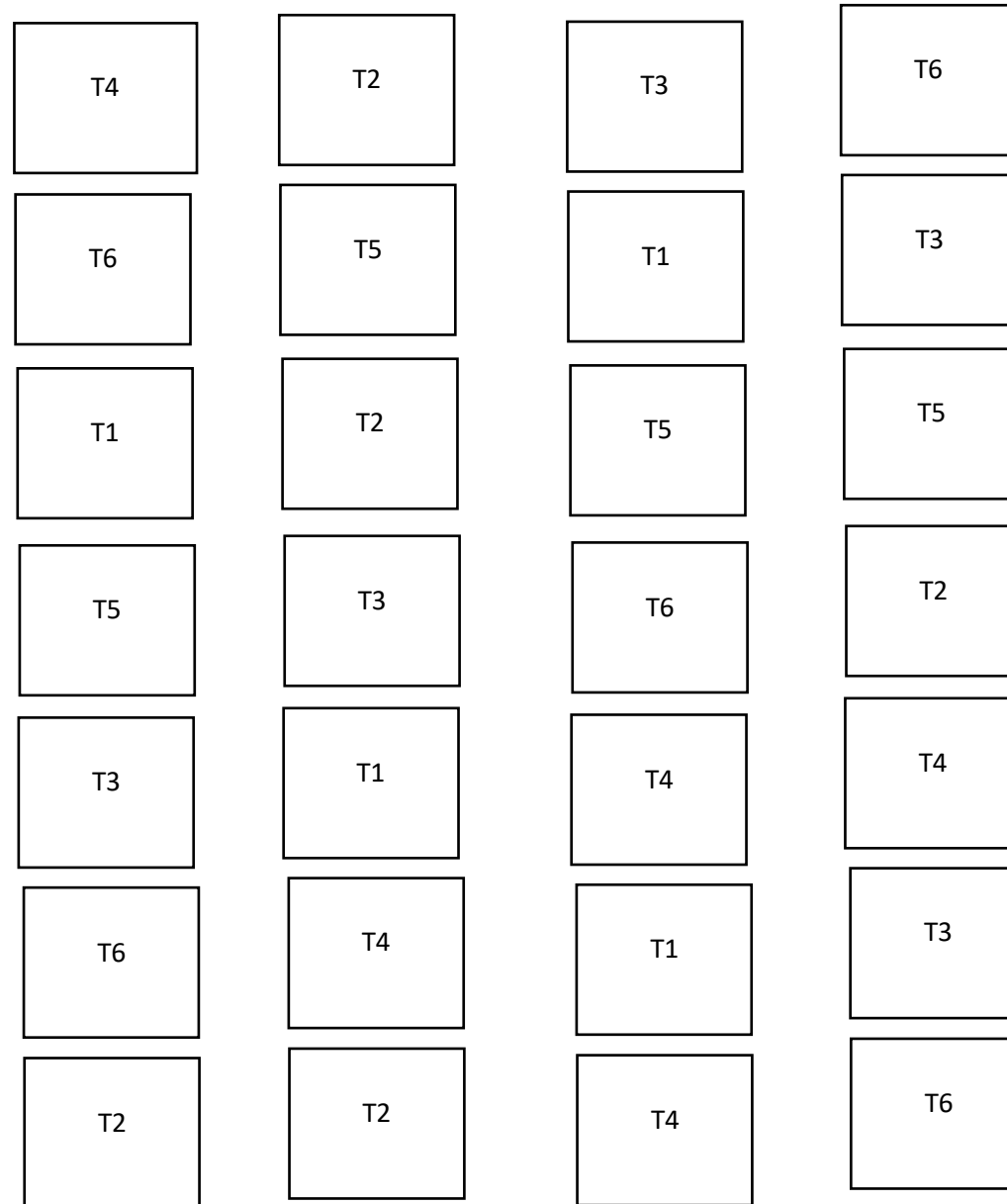


Figura 15: Cuadros de tratamientos en campo ha estudiar las mezclas de herbicidas post emergentes.

3.5.7 Característica del Área Experimental

Largo de las parcelas	6m
Ancho de las parcelas	5m
Área de parcela experimental	30m ²
Área de la parcela útil	20m ²
Distancia entre tratamientos:	1m
Área del ensayo (m ²)	1176m ²
Número de repeticiones	4
Población por Ha	180lb

3.5.8 Manejo del ensayo

a) Preparación del suelo y Siembra

Sembramos arroz variedad “Ferón” al voleo, cuyas características se han descrito. El preparamiento del terreno se incorporó todo el material vegetativo expuesto lo cual se utilizó un pase de romplo, un pase de rastra luego se procedió a cerrar las compuertas de las piscinas una vez con agua se procedió a introducir gavia donde el terreno quedó fangado en su totalidad preparado para la siembra, por último se procedió a drenar la piscina y hacer un sangrado total donde al voleo se esparcirán las semillas.

b) Control de malezas

El control de malezas se llevó a cabo a los 21 días después de la siembra, se realizó a las 07:30 horas mediante una bomba de mochila jacto con una boquilla 10 de abanico a una velocidad aproximada de 1 m/s, una altura de 50 cm, un ángulo de 110-120°, una presión de 1,5 bar, un volumen de 1,41 L/min de agua y un gran tamaño de gota de 250 µm. Se aplicaron herbicidas de postemergencia de acuerdo a los tratamientos estudiados. Antes de la aplicación, determinamos la cantidad de agua requerida para cada parcela de prueba y aplicaremos dosis de herbicida basadas en el valor por hectárea.

c) Fertilización

La fertilización del suelo se realizo en base a un análisis del suelo que tendrán en dicho sector para entender los requerimientos de los cultivos y realizar la fertilización adecuada, la primera fertilización será a los 18 días después de la siembra 3 día despues del control de malezas.

d) Riego

Se llevará a cabo según las necesidades hídricas y condiciones de riego.

3.6 Datos a Evaluar

- **Toxicidad**

Se evaluaron la toxicidad de dichos herbicidas a los 14, 28 y 42 días después de la aplicación de los herbicidas utilizando un cuadrado al área útil en cada unidad experimental para evaluar el nivel de efectividad de control obtuvimos, donde calificaremos al cultivo con la siguiente escala convencional de (ALAM), mediante un análisis visual del daño en las estructuras del follaje.

Tabla 4: Escala convencional de ALAM

Escala	Calificacion
0	Sin daño
1 - 3	Poco daño
4 - 6	Daño moderado
7 - 9	Daño severo
10	Muerte

- **Altura planta**

Se realizaron la medición de la planta desde el nivel de la superficie del suelo hasta la punta de la panícula más pronunciada, sin tener en cuenta la arista. Luego esta medición será expresada en centímetros (**cm**) considerando 16 plantas dentro de la parcela que son útil para dichas mediciones de cada parcela utilizando una cinta metrica que nos ayudó ha realizar dicha medición.

- **Macollamiento**

Se realizo el conteo del macollamiento de la plántula para ver qué tan beneficio será el control de malezas para aprovechar los nutrientes para que en el macollamiento pueda realizar su proceso en un estado optimo y darnos cuenta que tan buena será la producción.

- **Control**

Procedimos a los 40 días después de la siembra aplicar los herbicidas dentro de la misma se evaluará el área cubierta por malezas existentes y las áreas que permanezcan libres de ellas calificándolo con la escala convencional de ALAM, 1974:

Tabla 5: Escala convencional de ALAM

Indice de control	Calificaciones
0 - 19	Nulo
20 - 39	Malo o pésimo
40 - 59	Dudoso o medio
60 - 79	Bueno
80 - 99	Excelente
100	Control total

- **Principales especies de malezas que predominaron en la unidad productiva**

Las principales malezas que estuvieron en las parcelas experimentales fueron identificadas observando sus caracteres morfológicos de acuerdo a las claves taxonómicas descritas por el INIAP (2022) para su identificación.

3.6. Aspectos éticos

En el contexto de la investigación científica, el plagio consiste en utilizar ideas o contenidos ajenos como si fueran propios. Es plagio, tanto si obedece a un acto deliberado como a un error. La práctica de aspectos éticos, se garantiza de conformidad en lo establecido en el Código de Ética de la UTB.

Para la aprobación de la UIC, se generará un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostrará honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación. Los docentes actuarán de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostrarán honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular. – En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección)

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO)

(UTB (Universidad Técnica de Babahoyo) 2021)

CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISDISCUSIÓN

4.1. Resultados

- **Toxicidad**

En la **tabla 6** se visualiza los valores que corresponde a la toxicidad de los herbicidas aplicados en los diferentes tratamientos donde no encontramos toxicidad alguna entre el cultivo de arroz.

N°	Tratamientos			Índice de toxicidad (dda)		
	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Dosis l./ha	12 días	28 días	42 días
T1	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	0	0	0
T2	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	0	0	0
T3	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	0	0	0
T4	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	0	0	0
T5	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	0	0	0
T6	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	0	0	0
T7	(PROPANIL 500), (AMINA 720), (PENDIMETHALIN)	Propanil, Amina, Pendimethalin	3lt, 0.5lt, 3lt	0	0	0
Promedio				0	0	0

- **Altura planta**

Realizamos el análisis de varianza de los diferentes tipos de tratamientos con sus respectivas repeticiones, se pudo observar que entre la altura de planta hay una alta diferencias significativas; donde como resultado nos dio su coeficiente de variación (2,17).

N°	Tratamientos			
	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Dosis l./ha	Altura de planta en cm
T1	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	60,50
T2	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	56
T3	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	56,75
T4	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	62
T5	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	62,25
T6	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	61,25
T7	(PROPANIL 500), (AMINA 720), (PENDIMETHALIN)	Propanil, Amina, Pendimethalin	3lt, 0.5lt, 3lt	52,50
Promedio				58,75
Significancia estadística				ns
Coeficiente de variación (%)				2,17

En la figura 16 la variable de la altura se reflejó que el tratamiento 5 que se aplicó FUROKILL (Fenoxaprop – Ethyl) con una dosis de 500cc L/Ha resulto de mucho beneficio ya que, controlando las malezas en el terreno el cultivo pudo aprovechar de

mejor manera lo necesario para su desarrollo vegetativo mientras que el tratamiento 7 fue el que menos sobresalió de todos.

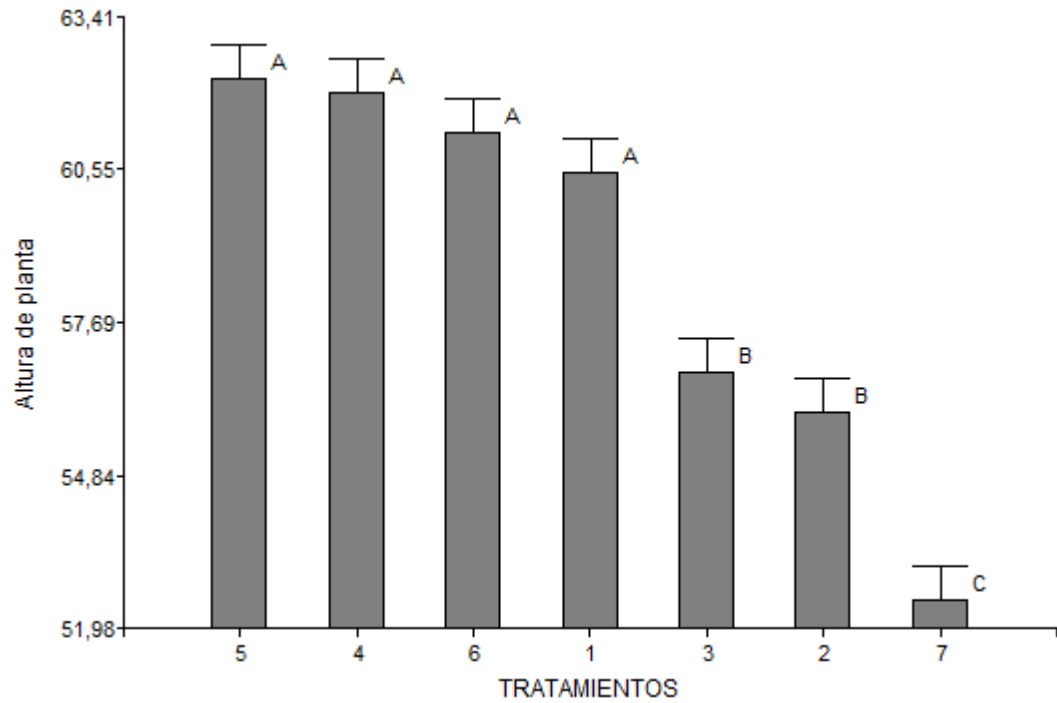


Figura 16: Variable de la altura.

- **Macollamiento**

Realizamos el análisis de varianza de los diferentes tipos de tratamientos con sus respectivas repeticiones, se pudo observar que el macollamiento entre las plantas hay una alta diferencias significativas; donde como resultado nos dio su coeficiente de variación (6,17).

N°	Tratamientos			
	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Dosis l./ha	Número de Macollos/m ²
T1	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	72
T2	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	72
T3	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	138
T4	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	111
T5	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	153
T6	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	138
T7	(PROPANIL 500), (AMINA 720), (PENDIMETHALIN)	Propanil, Amina, Pendimethalin	3lt, 0.5lt, 3lt	111
Promedio				113,57
Significancia estadística				ns
Coeficiente de variación (%)				6,17

Observamos en la figura 17 que el tratamiento 5 que se aplicó FUROKILL (Fenoxaprop – Ethyl) con una dosis de 500cc L/Ha, dio como resulta un alto

macollamiento entre las plantas evaluadas a diferencias de los otros tratamientos y en donde los tratamientos 1 y 2 tuvieron un porcentaje bajo al momento de macollar.

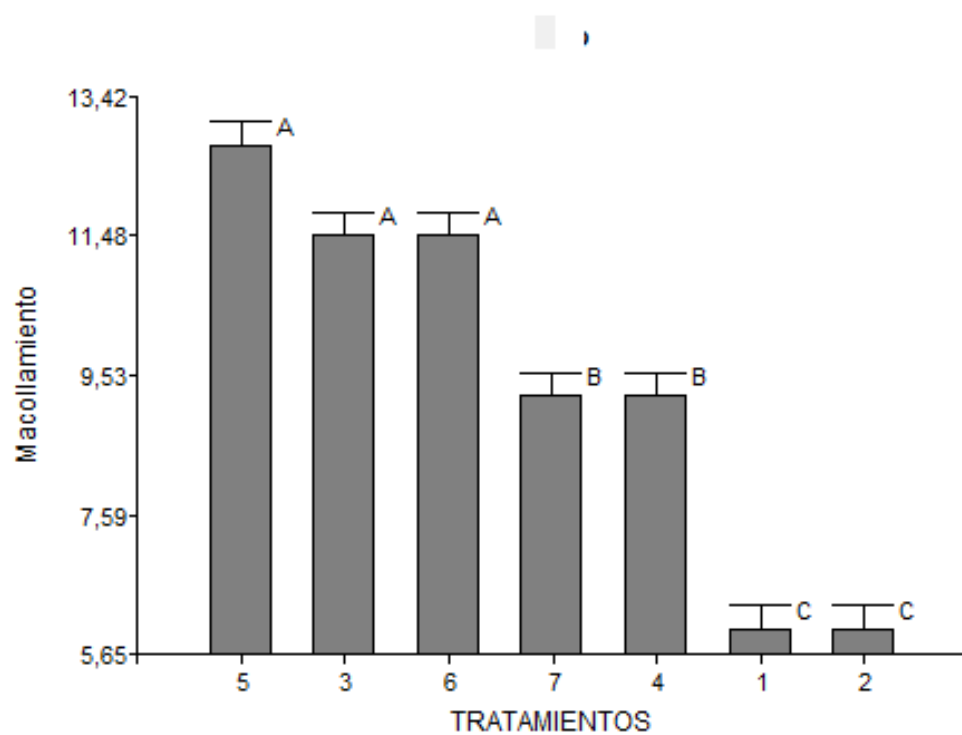


Figura 17: Variable del macollamiento.

- **Control**

Realizamos el análisis de varianza de los diferentes tipos de tratamientos con sus respectivas repeticiones, se pudo observar que el macollamiento entre las plantas hay una alta diferencias significativas; donde como resultado nos dio su coeficiente de variación (3,17). La evaluación se llevo a cabo a los 21 día despues de la aplicacion del producto.

N°	Tratamientos			
	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Dosis l./ha	Control
T1	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	45,75 d
T2	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	66,5 c
T3	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	83,25 b
T4	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	95,4 a
T5	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	99 a
T6	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	100 a
T7	(PROPANIL 500), (AMINA 720), (PENDIMETHALIN)	Propanil, Amina, Pendimethalin	3lt, 0.5lt, 3lt	78,5 b
Promedio				81,2
Significancia estadística				**
Coefficiente de variación (%)				3,17

Por medio del índice de control determinamos que el tratamiento 6 el cual se aplico FUROKILL (Fenoxaprop – Ethyl) al 700cc como lo indica la figura 18, dio como resultado un eficaz control a diferencias de los tratamientos 1 y 2 en donde se ve reflejado en el diagrama que su efectividad de control fueron bajas.

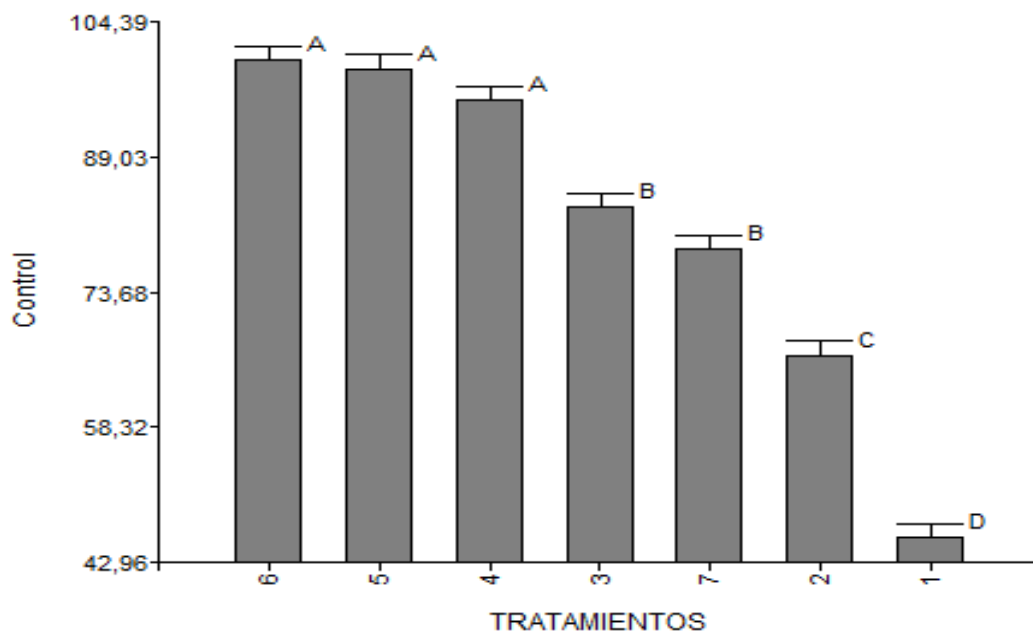


Figura 18: Variable del control.

- **Principales especies de malezas que predominaron en la unidad productiva**

En la evaluación de las variables por medio de la observación predomino en el área del cultivo *Cyperus* spp, *Echinochloa colonum*, *Echinochloa crusgalli*, en donde las mezclas de los herbicidas controló todas las malezas presentes y solo predomino durante todas las evaluaciones la ***Limnocharis flava*** (Buchón) que es una maleza que esta muy presente en cultivos con riego, nos dio como resultado que la mayor población de este tipo de maleza la encontramos en el tratamiento 1 cuyo control fue medio.

- **Análisis económico**

N°	Tratamientos				Post emergente	Jornales	Total
	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Dosis l./ha	Fijos			
T1	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	1.100	75,86	30	1.205,86
T2	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	1.100	75,86	30	1.205,86
T3	(Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furore, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	1.100	75,86	30	1.205,86
T4	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	1.100	72,86	30	1.202,86
T5	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	500cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	1.100	72,86	30	1.202,86
T6	(Fenoxaprop – Ethyl), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin)	Furokill, Quilo, Propanil, Navaja, Crystalpendi	700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt	1.100	72,86	30	1.202,86
T7	(PROPANIL 500), (AMINA 720), (PENDIMETHALIN)	Propanil, Amina, Pendimethalin	3lt, 0.5lt, 3lt	1.100	42,25	30	1.172,25

4.2. Discusión

Los factores más limitantes que vamos a tener en la producción de producción de arroz se encuentran las malezas, ya por la competencia de luz, agua y los nutrientes necesarios que causan estos daños directos e indirectos al cultivo donde se verán reflejado en la disminución de la calidad de cosecha y además son hospederos de insectos-plagas y enfermedades que son perjudiciosos y provocan compuestos alelopáticos que afectan el desarrollo normal del cultivo (Suárez *et al.* 2004). Al no controlar efectivamente las diferentes poblaciones de malezas dentro del terreno de campo, provocan disminuciones muy notables en el rendimiento del grano (Esqueda y Tosquy 2013).

En las parcelas experimentales se presentó la presencia de solo una especie de malezas, la cual pertenece a una familia botánica. En los tratamientos con la mezclas de herbicida donde se presentaron una menor población de malezas predominantes fueron el tratamiento 6 en donde se mezcla los herbicidas (Fenoxaprop – Ethyl) + (Quinclorac + Cyhalofop-butyl) + (Propanil) + (2,4-D Amine + Picloram) + (Pendimethalin), obteniendo resultados similares a los de (Esqueda 1999) donde indica que cuando se realiza una aplicación pre emergente de pendimethalin y post emergen una mezcla con propanil, 2.4-D controla eficientemente las malezas de *E.colonum*, *C.rotundus*. *P. fasciculatum*.

El efecto de toxicidad en las plantas de los tratamientos mostró que tuvieron como resultados de “0”, estos resultados no coincidieron ya que como promedio le dio “1” con lo descrito por (Vargas y Cadena 2013) donde nos explica que en las mezclas de los herbicidas postemergentes no se visualizaron daños en el terreno del cultivo indicando que presentaron un promedio de “1” siendo un bajo nivel de toxicidad. La mezcla de los herbicidas del tratamiento 6 en donde se mezcla los herbicidas (Fenoxaprop – Ethyl) + (Quinclorac + Cyhalofop-butyl) + (Propanil) + (2,4-D Amine + Picloram) + (Pendimethalin) a dosis de 700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt, presentó los mejores resultados en el estudio experimental generando un menor índice de toxicidad, mayor control de poblaciones de malezas, y un mayor comportamiento en las variables agronómicas.

(Laborde y Santos 2013) hace referencia que las mezclas de los herbicidas de diferentes grupos y modos de acción producen un mayor control de diferentes tipos de malezas ya que se amplía el espectro de acción dando como resultado la sumatoria de los

efectos que ocasiona los herbicidas sobre los diferentes puntos vegetativos de las malezas llevándolas a la muerte.

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El tratamiento 6 en donde se mezcla los herbicidas (Fenoxaprop – Ethyl) + (Quinclorac + Cyhalofop-butyl) + (Propanil) + (2,4-D Amine + Picloram) + (Pendimethalin) a dosis de 700cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt presento un mayor control y eficacia al momento de eliminar las poblaciones que regularmente están presente en el cultivo de arroz a los 40 días después de la siembra con un control promedio de 95 % y a los 60 dds obtuvo un promedio de 100 %.
- La especie que predomino en el lapso del cultivo fue **Limnocharis flava** (Buchón). Esta especie fue identificada siguiente los caracteres taxonómicos para cada especie.
- Concerniente al macollamiento y control en las variables evaluadas el tratamiento 1 que constaba con los herbicidas: (Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil), (2,4-D Amine + Picloram), (Pendimethalin) que sus dosis fueron de 300cc, 1lt, 1.5lt, 400cc, 2lt, destaco menos en todas las variables ya que teniendo una población mayor de malezas se vio afecto al momento del proceso de macollamiento y no pudo desarrollarse como las demás parcelas experimentales.

5.2. Recomendaciones

- Efectuar estudios del tratamiento (T1) (Fenoxaprop-p-etil), (Quinclorac + Cyhalofop-butyl), (Propanil) en diferentes dosis para encontrar con cual dosis puede subir su efectividad
- Realizar estudios del tratamiento (T1) en combinación con fertilizantes edáficos para aumento de los rendimientos en el cultivo de arroz.
- Realizar investigaciones aplicando el tratamiento (T1) en malezas del arroz para verificar que especie presenta tolerancia resistencia.
- Realizar el mismo trabajo de investigación en épocas de altas precipitaciones “Temporada de lluvia”.

Bibliografías

- Acevedo, M. A. junio de 2006. Origen, Evolución Y Diversidad Del Arroz. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2006000200001
- Adama. 2019. Sic Arroz. Disponible en: <https://www.adama.com/ecuador/es/soluciones-integrales-por-cultivo/arroz#:~:text=El%20arroz%20es%20el%20cultivo,producci%C3%B3n%20m%C3%A1s%20importante%20del%20pa%C3%ADs.>
- Adama. s.f. Herbicidas. Disponible en: <https://www.adama.com/colombia/es/agroquimicos/herbicida/propanil>
- Agrizon. s.f. Agrizon. Disponible en: <https://catalogo.e-agrizon.com/producto/navaja-1-lt-herbicida-selectivo-para-potreros-pots-emergente>
- Adama (Advance Makhteshim Agan). 2019. El Arroz en el Ecuador. Disponible en: <https://www.adama.com/ecuador/es/soluciones-integrales-por-cultivo/arroz#:~:text=El%20arroz%20es%20el%20cultivo,producci%C3%B3n%20m%C3%A1s%20importante%20del%20pa%C3%ADs.>
- Agro Bayer. 2022. Solución para arroz. Obtenido en: <https://www.agro.bayer.ec/es-ec/cultivos/arroz.html>
- Adama (Advance Makhteshim Agan). 2022. Arroz un cultivo que debes cuidar de principio a fin. Disponible en: <https://www.adama.com/colombia/es/tips/con-licencia-para-ganar-arroz-un-cultivo-que-debes-cuidar-de-principio-fin>
- Agroavances. 2020. Herbicidas, clasificación y uso. Obtenido de [https://agroavances.com/sabiasque-detalle.php?idSab=491#:~:text=El%20herbicida%20foliar%20de%20contacto,Diquat%20\(para%20hoja%20ancha\).](https://agroavances.com/sabiasque-detalle.php?idSab=491#:~:text=El%20herbicida%20foliar%20de%20contacto,Diquat%20(para%20hoja%20ancha).)
- Agrotendencia. (s.f). Cultivo de arroz: como se realiza, plagas y enfermedades. Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/cereales/el-cultivo-de-arroz/>

- Bayer. s.f. Control de zacates anuales y perennes sin daño al cultivo. Disponible en: https://www.micultivo.bayer.com.mx/es-mx/productos/product-details.html/herbicides/furore_super.html
- Barillas, T. & Echegoyen, C. 2014. Identificación de malezas con potencial de resistencia o tolerancia a herbicidas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.); en el municipio de Santiago Nonualco, departamento de La Paz. Universidad de El Salvador. Obtenido en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7544/1/13101576.pdf>.
- Cambiagro. 2020. Necesidades nutricionales para el cultivo de arroz. Disponible en: <https://blog.cambiagro.com/2021/08/22/necesidades-nutricionales-para-el-cultivo-de-arroz/>
- Crystal Chemical. 2022. Herbicidas. Disponible: <https://crystalchemical.com.ec/crystal-pendiecuador/>
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2005. Morfología de la Planta de Arroz. Disponible en: https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Culture-plantes-alimentaires/FICHES_PLANTES/riz/Morfologia_planta_arroz.pdf
- Caseley, J. & Parker, C. 1996. Herbicidas Manejo de Malezas para Países en Desarrollo. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal 120. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. Obtenido en: <http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s0e.htm#TopOfPage>
- Chaudhary, R., Nanda, J., y Tran, D. 2003. Guía para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Obtenido en: <http://www.fao.org/3/y2778s/y2778s00.htm#Contents>.
- Cerna, L. 2013. Ciencia y Tecnología de Malezas. 1era. Edición. Publicación del Fondo Editorial (UPAO). Trujillo Per. Disponible en: https://issuu.com/virgiulloac/docs/ciencia_y_tecnologia_malezas
- Delgado, A. 2014. Efecto de distancias de siembra en el rendimiento de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) sembrados en condiciones de riego por trasplante en la zona de Santa Lucia, provincia del Guayas. Obtenido de

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1616/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-2.pdf>

Diez, P. 2013. Modos de acción herbicida. En P. Diez, Modos de acción herbicida (pág. 39). REM - AAPRESID.

Dr agro. s.f. Herbicidas. Disponible en: <https://dragrosa.com/product/quilo-170/>

Dr agro. s.f. Herbicidas. Disponible en: <https://dragrosa.com/product/furokill/>

ecured.cu. 2013. Oryza sativa. Disponible en: https://www.ecured.cu/Oryza_sativa

Eosdata. 2021. Manejo Integrado De Malezas: Soluciones Y Prácticas. Disponible en: <https://eos.com/es/blog/manejo-de-malezas/>

ECORAE - UMDS. 2001. Cultivos de la Amazonia Ecuatoriana. Ed. Nina, 124 - 130.

Excelag. 2023. Programa De Cultivos De Arroz. Disponible en: <https://excelag.com/programa-de-cultivos-de-arroz/?lang=es>

Esqueda, & Tosquy. 2014. Validación de Cihalofop-Butilo + Clomazone para el control de Echinochloa colona (L.) Link en arroz de temporal. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263131167002.pdf>

Fundación caja rural burgos. 2020. Herbicida sistémico: qué es, ventajas e inconvenientes. Obtenido de <https://fundacioncajaruralburgos.es/herbicida-sistemico-que-es/#:~:text=Un%20herbicida%20sist%C3%A9mico%20es%20un,el%20conjunto%20de%20la%20planta.>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2002. Mezclas de herbicidas preemergentes y postemergentes para el control de malezas en arroz. Obtenido de: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CU2006101886>

Gavilán, L., García, M., & Morán, C. 2016. Influencia del Zinc sobre el estrés generado por la aplicación de una mezcla herbicida en el cultivo de arroz (Oryza sativa). Obtenido de: http://archivo.uagraria.edu.ec/web/revistas_cientificas/10/030-2016.pdf

- Garcés Varón, G., & Medina Rubio, J. 2018. La Fisiología Del Cultivo Del Arroz. Disponible en: https://fedearroz.s3.amazonaws.com/media/documents/cartilla_fisiologia.pdf
- INIAP. 2021. INIAP Arroz. Obtenido de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rarroz>
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria). 2005. Cultivos de consumo nacional. Arroz (en línea). Lima, Perú. Consultado el 05 – Dic – 2009. Disponible en: <http://www.inia.gob.pe>
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria). 2007. Manual del cultivo de arroz. Manual N° 60. Segunda Edición, 40-46
- Jiménez, V. 2020. Efecto de herbicidas pre y post emergente en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) sembrado en condiciones de secano. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6008/1/T-UTEQ-0253.pdf>
- Lopera, I. 2021. Tecnología para el control de malas hierbas en el arroz. Disponible en: <https://sevilla.abc.es/agronoma/noticias/cultivos/arroz/tecnologia-malas-hierbas-arroz/>
- Neira, N. E. s.f. SELECCIÓN Y USO ADECUADO DE HERBICIDAS PRE-EMERGENTE. Obtenido de <https://www.aapresid.org.ar/wp-content/uploads/sites/3/2014/04/Espinoza-y-otros.-Selecci%23U00c3%23U00b3n-y-uso-adeCuado-de-herbicidas-pree.pdf>
- Olmos, S. 2007. Apunte De Morfología, Fenología, Ecofisiología, Y Mejoramiento Genético Del Arroz. Disponible en: <https://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/academico/Apunte-MORFOLOGIA.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2017. FAOSTAT.
- Penonomé, U. 2012. Requerimientos Agro-Ecológicos Para El Cultivo De Arroz. Disponible en: <http://cultivodearrozoryzasativa.blogspot.com/2012/08/requerimientosagro-ecologicos-para-el.html>

- Proscello. s.f. aproscello.com. Ficha de información sobre la especie. Disponible en:
https://www.aproscello.com/pdf/aproscello_ficha_pdf_25.pdf
- RedAgricola. 2018. Inoculantes microbianos, materia orgánica y gestión de suelo. Disponible en: <https://www.redagricola.com/cl/inoculantes-microbianos-materia-organica-y-gestion-de-suelo/>
- Rivero. (2002). Obtenido de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CU2006101886>
- Robles, E. R. (abril de 2006). compucampo.com. Obtenido de <https://www.compucampo.com/tecnicos/clasificacionherbs.pdf>
- Sembralia. 2020. Herbicidas: ¿Qué tipos existen? ¿Cuál me conviene? Obtenido de <https://sembralia.com/blogs/blog/herbicidas>
- sw_educ. s.f. Cultivo de arroz. Disponible en: https://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/cereales/arroz/hojas.htm
- SIPA (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2021. Ficha del cultivo de arroz. Obtenido en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/arroz>
- Traxco. 2017. Consejos en el cultivo del arroz. Disponible en: <https://www.traxco.es/blog/produccion-agricola/cultivo-del-arroz#:~:text=Drenaje%20del%20terreno%20antes%20de,tanto%2C%20un%20rendimiento%20mucho%20menor.>
- Vanessa Campoverde, C. M. 2021. HERBICIDAS POSTEMERGENTES PARA USO EN ORNAMENTALES. Obtenido de <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/EP533>
- Velásquez, J. 2020. Efecto de herbicidas pre y post emergente en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) sembrado en condiciones de secano. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6008/1/T-UTEQ-0253.pdf>
- Varón, G. G. 2018. *fedearroz.s3.amazonaws.com*. Obtenido de https://fedearroz.s3.amazonaws.com/media/documents/cartilla_fisiologia.pdf

ANEXOS

- 1- Preparación y división de las parcelas experimentales que se utilizaron para realizar las pruebas de las mezclas de los diferentes herbicidas.



2- Mezclas de los herbicidas que iban hacer utilizados en las parcelas experimentales



- 3- Aplicación de las mezclas de herbicidas para el control de malezas en las respectivas parcelas divididas.



- 4- Maleza que predominó en el área del cultivo después de la aplicación de los herbicidas postemergente.



