



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
como Requisito previo para la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Control químico de malezas en arroz (*Oryza sativa L*) bajo riego en la zona
de Babahoyo”

AUTOR:

Álvaro Antonio Mora Carbo

DIRECTOR:

Ing. Agr. Edwin Stalin Hasang Moran, MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias
Agropecuarias como Requisito previo para la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Control químico de malezas en arroz (*Oryza sativa L*), bajo riego en la
zona de Babahoyo”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Mercedes Maldonado contreras, Mg.
PRESIDENTE

Ing. Agr. Cristina Maldonado Camposano, MBA.
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, Msc.
VOCAL PRINCIPAL

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este trabajo experimental son de exclusividad del autor.

Álvaro Mora

Álvaro Antonio Mora Carbo

alvaromora94@hotmail.com

DEDICATORIA

Esta nueva meta en mi vida agradezco primeramente a Dios quien día a día con su infinito amor me dio el valor y el conocimiento suficiente para obtener mi título académico.

A mi madre Yanina Carbo Almeida una dedicatoria especial por ser la mujer que a lo largo de mi vida se ocupó de mí dándome todo lo que necesitaba sin importarle lo que tenía que sacrificar, siendo una mujer muy trabajadora fue el puntal económico a lo largo de mi vida estudiantil y sin su apoyo incondicional todo esto no hubiera sido posible.

A mi padre Antonio Mora Araujo quien con su inmensa sabiduría siempre tuvo buenos consejos para mí estando a mi lado cuando lo necesitaba.

A mis hermanos que estuvieron siempre conmigo ayudándome en todo lo que estuvo a su alcance.

A mis tíos por sus voces de aliento, palabras sinceras que fueron incondicionales para lograr mis objetivos.

Álvaro Antonio Mora Carbo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por haberme dado la vida y por hacer todo lo posible a su alcance para que consiguiera mi título universitario.

Al Ing. Agr. Edwin Hasang Moran, MSc. Director de mi trabajo experimental por su valioso aporte técnico para la realización del cultivo y por su tiempo invertido desde el inicio hasta el final del proceso de titulación.

A todos los miembros de la comisión de titulación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y en especial al Ing. Agr. Marlon López por su buena voluntad y por siempre estar dispuesto a solucionar los problemas con su vasta experiencia.

A los ingenieros Eduardo Colina y Marlon Pazo por su valioso aporte para la conclusión de este trabajo.

A todos mis compañeros de aula que a lo largo de los años universitarios compartimos muchas cosas.

Álvaro Antonio Mora Carbo

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos	2
1.1.1.	Objetivo General	2
1.1.2.	Objetivos Específicos.....	2
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.1.	Rendimiento nacional de arroz en el Ecuador.....	3
2.2.	Principales malezas presentes en el cultivo de arroz.....	3
2.3.	Periodo crítico de interferencia de malezas.....	4
2.4.	Perjuicios ocasionados de las malezas	5
2.5.	Disminución de rendimiento por efecto competitivo de las malezas	6
2.6.	Control químico de malezas	7
2.7.	Estrategias para evitar la resistencia de las malezas.....	8
2.8.	Manejo integrado de malezas (MIM).....	9
2.9.	Características de los herbicidas.....	10
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1.	Ubicación del Sitio experimental	13
3.2.	Material genético.....	13
3.3.	Factores a Estudiar	14
	Variable dependiente: Eficacia de los tratamientos aplicados.	14
	Variable independiente: Mezclas herbicidas post-emergentes.....	14
3.4.	Tratamientos.....	14
	A: Tipo de herbicidas	14
	B: Época de aplicación.....	14
3.5.	Métodos.....	15
3.6.	Diseño Experimental	15
3.6.1.	Análisis de la varianza.....	16
3.7.	Área experimental	16
3.8.	Manejo del ensayo.....	16
3.8.1.	Siembra	16
3.8.2.	Preparación del suelo	17
3.8.3.	Trasplante.....	17

3.8.4.	Control de malezas	17
3.8.5.	Riego	17
3.8.6.	Fertilización.....	18
3.8.7.	Control de enfermedades.....	18
3.8.8.	Control de insectos	18
3.8.9.	cosecha	18
3.9.	Datos a Evaluar	18
3.9.1.	Población de Malezas.....	19
3.9.2.	Índice de toxicidad	19
3.9.3.	Eficacia de los herbicidas	20
3.9.4.	Altura de planta	21
3.9.5.	Número de macollos por metro cuadrado	21
3.9.6.	Peso de 1000 granos	21
3.9.7.	Rendimiento del cultivo	21
3.9.8.	Análisis económico	22
IV.	RESULTADOS	23
4.1.	Población de malezas	23
4.2.	Índice de toxicidad	23
4.3.	Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Echinochloa colonum</i>	24
4.4.	Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ischaemum rugosum</i>	25
4.5.	Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ludwigia linnifolia</i>	26
4.6.	Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Cyperus iria</i>	27
4.7.	Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Fimbristylis miliacea</i>	29
4.8.	Eficacia de los herbicidas de forma general	31
4.9.	Altura de planta	33
4.10.	Número de macollos/m ²	35
4.11.	Peso de 1000 granos	36
4.12.	Rendimiento	37
4.13.	Análisis económico	38
V.	CONCLUSIONES	41
VI.	RECOMENDACIONES	42
VII.	RESUMEN.....	43
VIII.	SUMMARY	44
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	45

X. ANEXOS.....	48
Cuadros de resultados y análisis de varianzas.....	48
FOTOGRAFÍAS.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de la variedad SFL 11.	13
Tabla 2: Significancia poblacional de malezas/m ² según Braund – Blanquet.	19
Tabla 3: Estimación del índice de toxicidad según la escala convencional de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM).....	19

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: características de los herbicidas utilizados. Palmar, 2017.....	14
Cuadro 2: Tratamientos estudiados para el control de malezas en arroz. Palmar, 2017.	15
Cuadro 3: Andeva.....	16
Cuadro 4: Dimensiones del área experimental.	16
Cuadro 5: Malezas de mayor incidencia durante el desarrollo del cultivo.....	17
Cuadro 6: cronograma de actividades para el cálculo de la eficacia de los herbicidas	20
Cuadro 7: población de malezas antes de la aplicación de los herbicidas. Palmar, 2017 ...	23
Cuadro 8: Índice de toxicidad reportada con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	24
Cuadro 9: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza <i>Echinochloa colonum</i> . Palmar, 2017	25
Cuadro 10: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza <i>Ischaemum rugosum</i> . Palmar 2017	25
Cuadro 11: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza <i>Ludwigia linnifolia</i> . 2017 .	27
Cuadro 12: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza <i>Cyperus iria</i> . Palmar, 2017	29
Cuadro 13: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza <i>Fimbristylis miliacea</i> . Palmar, 2017	31
Cuadro 14: Eficacia de los herbicidas en arroz de forma general. Palmar, 2017	33
Cuadro 15: Altura de planta reportada con la aplicación de herbicidas. Palmar, 2017.....	35

Cuadro 16: Numero de macollos/m ² reportados con la aplicación de herbicidas. Palmar, 2017	36
Cuadro 17: Peso de 1000 granos reportado con la aplicación de herbicidas. Palmar, 2017	37
Cuadro 18: Rendimiento del cultivo reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	38
Cuadro 19: costos fijos/ha del cultivo de arroz. Palmar, 2017	39
Cuadro 20: Análisis económico/ha reportado con la aplicación de herbicidas. Palmar, 2017	40
Cuadro 21: Promedios del índice de toxicidad a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	48
Cuadro 22: Promedios del índice de toxicidad a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	48
Cuadro 23: Promedios del índice de toxicidad a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz.	49
Cuadro 24: Población de la maleza Echinochloa colonum para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017	50
Cuadro 25: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza Echinochloa colonum a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	51
Cuadro 26: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza Echinochloa colonum a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	51
Cuadro 27: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza Echinochloa colonum a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	52
Cuadro 28: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza Echinochloa colonum a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	52
Cuadro 29: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza Echinochloa colonum a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	53
Cuadro 30: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza Echinochloa colonum a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	53
Cuadro 31: Población de la maleza Ischaemum rugosum para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017	54
Cuadro 32: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza Ischaemum rugosum a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	55
Cuadro 33: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza Ischaemum rugosum a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	55

Cuadro 34: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ischaemum rugosum</i> a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	56
Cuadro 35: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ischaemum rugosum</i> a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	56
Cuadro 36: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ischaemum rugosum</i> a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	57
Cuadro 37: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ischaemum rugosum</i> a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	57
Cuadro 38: Población de la maleza <i>Ludwigia linnifolia</i> para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017	58
Cuadro 39: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ludwigia linnifolia</i> a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	59
Cuadro 40: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ludwigia linnifolia</i> a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017... ..	59
Cuadro 41: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ludwigia linnifolia</i> a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	60
Cuadro 42: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ludwigia linnifolia</i> a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017. ..	60
Cuadro 43: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ludwigia linnifolia</i> a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	61
Cuadro 44: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Ludwigia linnifolia</i> a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017. ..	61
Cuadro 45: Población de la maleza <i>Cyperus iria</i> para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017	62
Cuadro 46: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Cyperus iria</i> a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	63
Cuadro 47: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Cyperus iria</i> a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	63
Cuadro 48: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Cyperus iria</i> a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	64

Cuadro 49: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Cyperus iria</i> a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	64
Cuadro 50: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Cyperus iria</i> a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	65
Cuadro 51: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Cyperus iria</i> a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	65
Cuadro 52: Población de la maleza <i>Fimbristylis miliacea</i> para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017	66
Cuadro 53: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Fimbristylis miliacea</i> a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	67
Cuadro 54: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Fimbristylis miliacea</i> a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	67
Cuadro 55: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Fimbristylis miliacea</i> a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	68
Cuadro 56: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Fimbristylis miliacea</i> a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	68
Cuadro 57: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Fimbristylis miliacea</i> a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	69
Cuadro 58: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza <i>Fimbristylis miliacea</i> a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	69
Cuadro 59: Promedios de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	70
Cuadro 60: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	70
Cuadro 61: Promedios de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	71
Cuadro 62: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	71
Cuadro 63: Promedios de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	72

Cuadro 64: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	72
Cuadro 65: Promedios de altura de planta a los 30 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	73
Cuadro 66: Análisis de varianza de altura de planta a los 30 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	73
Cuadro 67: Promedios de altura de planta a los 60 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	74
Cuadro 68: Análisis de varianza de altura de planta a los 60 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	74
Cuadro 69: Promedios de altura de planta a los 90 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	75
Cuadro 70: Análisis de varianza de altura de planta a los 90 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	75
Cuadro 71: Promedios del número de macollos/m ² reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	76
Cuadro 72: Análisis de varianza del Numero de macollos/m ² reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	76
Cuadro 73: Promedios del Peso de 1000 granos reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	77
Cuadro 74: Análisis de varianza del Peso de 1000 granos reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017	77
Cuadro 75: Promedios y análisis de varianza del Rendimiento/ha reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	78
Cuadro 76: Promedios y análisis de varianza del Rendimiento/ha reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017.....	78

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*), es uno de los cereales de mayor importancia económica en el sector agrícola del Ecuador, por su extensión, consumo, valor alimenticio, generación de empleo y por ser un rubro significativo para la economía del país y de los agricultores.

En el Ecuador en el año 2015 se sembraron aproximadamente 358 582,8 hectáreas, de las cuales se obtuvo una producción de 1'652 795 toneladas, con un rendimiento promedio de 3,8 t/ha. Del total sembrado, 239 722,3 has corresponden a la provincia de Guayas que representa el 66,9 %, Los Ríos tiene un total de 103 827,4 que representa el 29,0 % del área total sembrada, siendo estas dos provincias las mayores productoras es esta gramínea. En lo que respecta a arroz de riego en el Ecuador se siembran 24 746,7 has en donde las mayores productoras son la Provincia del Guayas con 19 901,2 has y de Los Ríos con 4 726,9 has siendo el cantón con mayor superficie sembrada Babahoyo con 3 405 has¹.

La mayor parte del arroz en la provincia se la realiza bajo condiciones de secano con el inicio de la época lluviosa en los meses de diciembre a enero en la cual se utiliza el método de siembra al voleo con semilla seca o a su vez con semilla pre germinada.

Las malezas son uno de los factores más limitantes a este cultivo, ya que además de causar daños por competencia (espacio, agua, luz y nutrientes y alelopatía) tienen consecuencias de otros aspectos como el ser hospederos de insectos plagas y enfermedades, además de aumentan los costos de producción por hectárea debido a gastos en la aplicación de herbicidas. Todo esto da como resultado que los agricultores al momento de la cosecha tengan ingresos bajos ya que las malezas pueden provocar pérdidas de hasta un 75 % del rendimiento.

De todos los métodos de control de malezas existentes el más utilizado y el de mejores resultados es el control químico, pero para que éste funcione de manera eficaz se debe conocer conceptos básicos de cómo utilizar el herbicida: la época de aplicación, dosis

¹ Fuente: <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/reportes-dinamicos-espac>

recomendada, condiciones edafoclimatológicas e identificar el biotipo de malezas presentes en el predio para la elección del herbicida.

1.1. Objetivos

I.1.1. Objetivo General

- Evaluar la eficacia de los herbicidas post-emergentes en el cultivo de arroz bajo riego.

I.1.2. Objetivos Específicos

- Determinar el grado de efectividad de los herbicidas utilizados en el control de malezas en el cultivo de arroz.
- Identificar el tratamiento más eficaz y económico en el control de malezas.
- Evaluar el efecto fitotóxico sobre el cultivo de los tratamientos aplicados.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Rendimiento nacional de arroz en el Ecuador

Sinagap (2017) menciona que el rendimiento promedio nacional del arroz en cáscara (20 % de humedad y 5 % de impureza) para el ciclo del primer cuatrimestre del año 2017 fue de 3,92 t/ha. Loja fue la zona productora de mayor rendimiento (9,54 t/ha) mientras que, Los Ríos es la provincia de menor productividad (3,05 t/ha). Comparando con el mismo ciclo del año 2016, se evidencia una reducción en el rendimiento nacional de 6 %. Según la percepción de los agricultores, los principales problemas que perjudicaron en mayor medida a la producción del arroz son: las plagas y/o enfermedades, inundaciones, malezas y la calidad de la semilla. Las variedades más utilizadas en la siembra fueron: SFL-09 (33 %), INIAP 14 (28 %), SFL-11 (15 %) y SFL-12 (7 %) con rendimientos promedios de 3.72; 4,05; 4,46 y 3,30 (t/ha), respectivamente.

La misma cita indica que los cantones que registraron los mejores rendimientos fueron: Daule (4,99 t/ha) y Santa Lucía (4,69 t/ha) en la provincia del Guayas, Pueblo Viejo (4.65 t/ha) en Los Ríos, Rocafuerte (4.67 t/ha) en Manabí y Zapotillo (9.41 t/ha) en Loja. La mayoría de estos cantones utilizaron la variedad SFL-11 y propagaron el cultivo por medio de plántulas. Otros cantones como Yaguachi, Salitre, Babahoyo y Baba, registraron rendimientos menores que el promedio nacional con 3,05; 3,0; 2,18 y 3.78 t/ha respectivamente, debido a elevados niveles de incidencia y severidad de enfermedades, como el manchado y vaneamiento del grano, elevadas precipitaciones y exceso de humedad.

2.2. Principales malezas presentes en el cultivo de arroz

A nivel mundial existen dos grupos de malezas importantes en el cultivo de arroz, en el primer grupo se encuentran las gramíneas y dentro de este encontramos especies como: *Echinochloa colonum*, *Echinochloa crusgalli*, *Ischaemum rugosum* y *Leptochloa spp*. A este grupo de especies hay que agregar las forma no comerciable de *Oryza sativa* (arroz rojo). El segundo grupo se encuentran las cyperáceas y dentro de éste destacan *Cyperus esculentus*, *Cyperus ferax*, *Cyperus iria* y *Fimbristilis sp*. Estas especies si no son controladas causan severos daños al cultivo. (Suarez, Anzalone, y Moreno, 2004)

Food and Agriculture Organization FAO (s.f.a), señala que las principales malezas que se encuentran en los arrozales son principalmente: *Ageratum conyzoides*, *Cyperus difformis*, *Cyperus iria*, *Echinochloa colonum*, *Echinochloa crus-galli*, *Fimbristylis miliacea*, *Ischaemum rugosum* y *Monochoria vaginalis*. Estas malezas están presentes en forma casi universal en el arroz, ya que su crecimiento es tan prolífico que, solo si son controladas en el momento adecuado se evitan reducciones drásticas del rendimiento, caso contrario pueden llegar a ocasionar la pérdida total del cultivo, por lo tanto, el manejo de las malezas es sumamente importante.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP (2007), el complejo de malezas es muy diverso encontrándose especies monocotiledóneas (gramíneas y ciperáceas) y dicotiledóneas que son propias del sistema bajo inundación, entre ellas *Cyperus iria* (cortadera), *Sesbania exaltata* (tamarindillo), *Leersia hexandra* (cegua), además algunas especies acuáticas como *Heteranthera reniformis* (oreja de ratón) y *Limnocharis flava* (buchon). Finalmente existen especies en ambos sistemas de producción (riego y secano) como los generos *Echinochloa*, *Leptochloa* y las especies *oryza sativa* (arroz rojo), *Eclipta alba* (botoncillo), *ludwigia spp* (clavo de agua) y *Fimbristylis miliacea* (arrocillo). (p. 124)

2.3. Periodo crítico de interferencia de malezas

Iniap (2007) indica que las malezas se encuentran entre las principales plagas que interfieren en el cultivo de arroz y para su manejo el productor debe hacer una inversión de aproximadamente del 28 % del costo total de producción. El cultivo de arroz tiene un periodo crítico de interferencia comprendido entre los 0-40 días de edad en el cual no deben presentarse malezas ya que pueden provocar pérdidas del 45-75 % del rendimiento tanto en condiciones de siembra bajo riego como en secano respectivamente. Los componentes de producción que resultan afectados debido a la incidencia son el número de macollos, el peso de granos, y el número de granos por panícula. (p. 123)

Los periodos críticos para el control de malezas en condiciones de arroz riego van de los 18 a 58 días después de siembra (invierno), y de los 17 a los 64 días después de siembra (verano) dependiendo de la condición climática predominante. En términos generales, se considera que mientras más tiempo se le ofrezca al cultivo bajo condiciones

libres de competencia su rendimiento será mayor. En términos prácticos es necesario brindarle las mejores condiciones al cultivo durante sus primeros días de desarrollo toda vez que en ésta época es menos competitivo respecto de las malezas. (Ramírez, 2014, P. 15)

Para Cropcheck (2011), el periodo crítico de interferencia de malezas en el arroz está comprendido cuando las plantas expresan su máximo crecimiento, es decir, entre la emergencia del cultivo y la emergencia de la panícula. En esta etapa la pérdida de rendimiento es máxima e irreversible, por lo que para alcanzar la máxima producción el arroz debe permanecer libre de malezas durante esta etapa.

2.4. Perjuicios ocasionados de las malezas

Uno de los factores bióticos adversos de mayor importancia en los cultivos lo constituyen las malezas, ya que estas compiten por agua, luz y nutrientes. Son hospederas de patógenos e insectos plagas que generan pérdidas económicas por mermas de rendimiento, calidad de granos, aumento en los costos de cosecha, entre otras. (Diez, 2013). Lo cual es corroborado por Suarez, Anzalone y Moreno (2004), los cuales mencionan que las malezas se encuentran entre los factores más limitantes en la producción de arroz, ya que causan daños directos e indirectos al cultivo por la competencia de luz, agua y nutrimentos, producen compuestos alelopáticos que afectan el crecimiento normal del cultivo. Además, pueden disminuir la calidad de cosecha y ser hospederas de insectos-plaga y enfermedades. Se estima que el impacto por daños y control de malezas se ubica entre 15 y 20 % del costo total de producción.

Las malezas crean un efecto negativo en todo programa de producción, los sistemas a los que causan perjuicios son variados: cultivos, bosques, caminos, viveros, sistemas de regadío, campos naturales, etc. Las pérdidas económicas son elevadas, el sistema con el costo de control más elevado son las que están asociadas a cultivares, en donde compiten por agua, luz y espacio, dificultan las labores de cosechas y desvalorizando el producto final. (Fernández, 1982)

Según Ramírez (2014), la acción competitiva de las malezas durante sus estados de desarrollo disminuye el rendimiento del cultivo. El efecto de la competencia de las malezas en la etapa de plántula a la etapa de macollamiento afecta la cantidad y formación de

macollos y sincrónicamente en la etapa de formación de la panícula afecta la cantidad de granos formados por estas. Al momento de la cosecha las malezas afectan a la calidad del arroz por mezclas en la piladora.

2.5. Disminución de rendimiento por efecto competitivo de las malezas

Ordeñana (2012) menciona que las malezas son plantas no deseables que reducen el vigor y el potencial productivo de los cultivares de arroz. Estudios realizados en control de malezas en predios de 5 años con arroz de riego con lámina de agua permanente, dieron como resultado que la competencia de malezas en los primeros 45 días disminuye de 12 a 19 % el rendimiento. Además, se han reportado pérdidas por malezas del 54,4 % con rangos de 30 a 73 %, en tanto que el rendimiento tiende a aumentar en un 24 % cuando se realiza un adecuado control de malezas.

Las malezas son una de las principales preocupaciones de los agricultores en el ámbito económico. En el caso del arroz cobran especial importancia debido a que, si no se controlan de forma eficaz mediante el uso de herbicidas, pueden llegar a disminuir los rendimientos entre 20 % y 60 %. En el peor de los casos si no se manejan bien las pérdidas pueden llegar a ser considerables, llegando incluso a anular la cosecha. (Parada, 2013)

Torres y Ortiz (2017) indican que entre las malezas más agresivas que reducen el rendimiento del arroz se encuentra *Ischaemun rugosum* (trigo) que tiene un ciclo similar al cultivo, produce el acame afectando la cosecha y es hospedante de insectos plagas y patógenos económicamente importantes para el cultivo de arroz. Se estima que los productores destinan de 10 al 30% de los costos de producción de arroz al manejo de malezas. La interferencia de *I. rugosum* produce reducciones entre 68 y 90 % del rendimiento.

Fimbristylis miliacea es una ciperácea adaptada al sistema de siembra directa del arroz, está dentro de las diez malezas consideradas más importantes de este cultivo, tanto en el sur de Asia, como en América Latina y el Caribe. El efecto competitivo de esta maleza reduce la altura de planta del arroz en un 18 % y la longitud de las raíces en 23 %. por lo que la falta de control de *F. miliacea* podría llegar a ocasionar pérdidas de rendimiento del 42 %. (Ortiz et al. 2012)

(Ramírez, 2014), manifiesta que las poblaciones de *Echinochloa colonum* son nocivas y están presentes en los diferentes sistemas de siembra del cultivo (secano, inundación y trasplante) con diferentes densidades de siembra y en los diversos sistemas de labranza empleados. El efecto competitivo de *E. colona* sobre el cultivo de arroz puede llegar a generar pérdidas del rendimiento de hasta el 76 %.

2.6. Control químico de malezas

Peñaherrera (2009), menciona que un herbicida aplicado en un determinado espacio de terreno no ofrece una residualidad, ni controla todas las especies de malezas presentes desde su aspersión hasta la cosecha, por lo que para obtener un mejor control y combatir de una manera más eficiente las malezas es necesario realizar mezclas de diferentes herbicidas. Como regla general debe mezclarse un herbicida que tenga un espectro de control sobre las especies poaceas con otro que tenga buen desempeño para las malezas de hoja ancha, ciperáceas y acuáticas.

El uso racional de herbicidas se manifiesta en el incremento de la productividad del cultivo, ya que la aplicación temprana de estos elimina la competencia de las malezas. Los herbicidas que son usados de manera correcta no representan una amenaza para el medio ambiente, generalmente los herbicidas que van dirigidos al suelo pierden su efecto en un lapso de tiempo de 4 – 6 semanas después de la aplicación y aquellos que son aplicados en postemergencia se descomponen de una manera más rápida. Fao (s.f.b)

Parsons (2008) dice que para la aplicación de un herbicida es de mucha importancia que éste se realice en el momento adecuado para poder lograr un mejor control de malezas ya que de lo contrario, aplicaciones tardías da como resultado una errada efectividad del herbicida, además conlleva a la utilización de dosis altas con riesgo de causar fitotoxicidad al cultivo.

Secretaría de Agricultura y Ganadería. SAG (2003) informa que el agricultor debe tener en claro que para el control de malezas con herbicidas deben tomarse en cuenta las combinaciones de estos y la época de aplicación de los mismo, se resuelve partiendo de dos aspectos principales: especies de malezas y la densidad poblacional. Es decir que para determinar que herbicida o mezclas de estos a utilizar se debe evaluar la cantidad y las

especies de malezas presentes en los lotes. Además, es importante que para obtener mejores resultados en el control de malezas se debe realizar cuando estas no sobrepasen el estado de 2-3 hojas.

Un herbicida causa fitotoxicidad sobre la maleza siguiendo un proceso de cuatro etapas. En primer lugar, el herbicida es interceptado por la maleza, quedando retenido durante un cierto tiempo en el exterior de la planta, para después ser absorbido al interior de la misma. Después de un transporte hasta el lugar de acción, periodo durante el cual puede ser metabolizado por la planta a un estado de la molécula más activo, ejerce su actividad fitotóxica inhibiendo la actividad de un proceso metabólico vital para la maleza. (Fao, 2007, p. 11)

2.7. Estrategias para evitar la resistencia de las malezas

Zubizarreta y Díaz (2014) menciona que una estrategia para evitar la resistencia de las malezas, se basa en el uso de herbicidas de diferentes modos de acción y las mezcla de estos, ya que de esta forma se reduce la presión en las poblaciones de malezas. También es fundamental utilizar dosis recomendadas ya que la utilización de dosis altas son motivos para el apareamiento de biotipos. Es importante que antes de las aplicaciones de los herbicidas se deben hacer monitoreos para conocer la biología de las malezas, el estado de las mismas con el fin de realizar una correcta elección de los herbicidas, dosis y momento óptimo de aspersión.

El continuo e intensivo uso de un solo herbicida con un mismo modo de acción proporciona una alta presión sobre las poblaciones de malezas con dos consecuencias negativas. En primer lugar, aumenta la densidad de las especies tolerantes al herbicida utilizado, y en segundo lugar, favorece la evolución de poblaciones resistentes al mismo. Una medida preventiva para el control de malezas tolerantes y resistentes es la combinación de herbicidas con diferentes modos de acción. (Vidal , Rainero , Kalsing y Trezzi, 2010)

FAO (2007) manifiesta que al mezclar dos o más ingredientes activos lo primero que se consigue es aumentar su eficacia. Este aumento se refiere a un mayor control del número de malezas o a la eficacia conseguida sobre una determinada maleza que pueda presentar dificultad en ser controlada empleando un solo ingrediente activo. Empleando la rotación y

la mezcla de herbicidas de forma adecuada, se consigue un retraso notable en la aparición de resistencias. Además, con estas estrategias se logra que los bancos de semillas presentes en los lotes no se llenen con nuevos individuos que posean resistencia a los herbicidas.

Los usuarios de plaguicidas combinan con frecuencia uno o más productos y los aplican al mismo tiempo. Estas mezclas permiten ahorrar tiempo, trabajo, combustible y maquinaria. Sin embargo, no todos los plaguicidas son efectivos cuando se mezclan con otros. Ellos deben ser compatibles, o sea: la mezcla no debe reducir su eficacia o su seguridad. Algunas mezclas de plaguicidas que son físicamente incompatibles son prácticamente imposibles de aplicar y taponan los equipos, bombas y tanques. Estas reacciones a menudo causan que el plaguicida forme grumos, geles, precipitados en el fondo del tanque, o separaciones en capas que no pueden volver a unirse. (Raimondo, 2007, p. 1)

2.8. Manejo integrado de malezas (MIM)

Según Croplife (2012), el manejo integrado de malezas (MIM) es una estrategia para el control de las malezas ya que este no depende de un solo método de control si no que agrupa a todas las técnicas. Congrega medidas preventivas, el monitoreo de los lotes, las rotaciones de cultivos, la labranza, la competencia de cultivos, la rotación de herbicidas y las mezclas de estos, el control biológico, las prácticas de fertilización, el riego, la quema, entre otros.

Para que el Manejo Integrado de Malezas otorgue buenos resultados se deben tener muy en claro los problemas específicos que se presentan en el campo, por lo tanto, es necesario tener conocimientos básicos de ecología, biología, características de crecimiento y dinámica de la emergencia de los cultivos y de las malezas a fin de predecir correctamente el impacto de la infestación de malezas sobre el rendimiento de los cultivos. La problemática radica en que los agricultores en los países en vías de desarrollo desconocen los distintos aspectos de la interferencia que causan las malezas y el mejor momento para su eliminación. (Sattin y Berti, 2017)

Nicholsa, Verhulst, Cox, y Govaerts (2015) informa que el manejo de malezas siempre será específico a la situación, pero la literatura científica puede proporcionar generalidades de lo que se puede esperar y ayudar a identificar cuáles tácticas son más efectivas. Muchos métodos de control de malezas no son efectivos cuando se usan solos, pero cuando se usan en conjunto pueden interactuar para reducir malezas de manera acumulativa. El uso de numerosos métodos asegura resultados, aunque un método falle, y proporciona un sistema de control de malezas respaldado que será efectivo en ambientes cambiantes e impredecibles. (p. 8)

El mismo autor menciona que el mayor uso de herbicidas puede llevar a una resistencia de malezas hacia los mismos, ocasionando graves problemas de salud y al ambiente; el uso de diferentes herbicidas aplicados a las dosis recomendadas es crucial para evitar el desarrollo de biotipos resistentes a los herbicidas y los elevados riesgos a la salud.

El motivo por el que se establece un adecuado control de malezas en arroz, es debido a que las malezas ocasionan efectos negativos en la productividad y calidad de producción de la gramínea, Para evitar estos efectos deben iniciarse prácticas de control preventivo, labores culturales, control mecánico y químico. Para iniciar un control va a depender entre otras cosas del estado de desarrollo de las malezas, hábitad de crecimiento, densidad poblacional y de la intensidad con la que se presenten las arvenses. Paredes et al. (2015)

2.9. Características de los herbicidas

Ecuaquímica (2016) indica que FACET® es un Herbicida sistémico postemergente, selectivo al arroz de ingrediente activo Quinclorac cuya dosis de empleo está entre 1,0 – 1,5 L/ha. Es ideal para combatir Echinochloas, cyperaceas y algunas malezas de hoja ancha. En el arroz, es traslocado rápidamente desde las hojas hacia las raíces y es eliminado por exudación al suelo. En las malezas, actúa sobre los tejidos meristemáticos, produciendo efectos similares a los ocasionados por los herbicidas hormonales. además, inhibe la producción de carbohidratos, por cuyo motivo, la hoja joven pierde su color normal, se encorva y marchita, hasta que se produce la muerte de la maleza. Adicionalmente, induce la biosíntesis de etileno y la consecuente acumulación de cianuro en las raíces y tallos, el cual es un compuesto endógeno tóxico para las malezas. Entre las principales malezas que

controla se encuentran Paja de patillo (*Echinochloa colonum*) Moco de pavo (*Echinochloa crusgallii*) Sesbania (*Tamarindillo*) (*Sesbania exaltata*). (p. 1)

Dupont (2014) menciona que ALLY® es un herbicida de ingrediente activo Metsulfuron metil utilizado para el control selectivo de malezas de hoja ancha en los cultivos de arroz y caña de azúcar. Es absorbido vía radical y foliar inhibiendo el crecimiento de las malezas susceptibles; los síntomas típicos (clorosis y necrosis) se observan 1 a 3 semanas después de la aplicación dependiendo del estado de crecimiento y susceptibilidad de las malezas. Sin embargo, aunque en las malezas no se observen estos síntomas de fitotoxicidad, su actividad competitiva con el cultivo es nula desde el punto de vista de agua y nutrimentos. Entre las malezas que controla se encuentran Buche de gallina (*Heteranthera limosa*), Clavito (*Jussiaea linnifolia*), Betillas (*Ipomoea spp*), Botón blanco (*Eclipta alba*), Piñita (*Murdania nudiflora*), Clavito (*Jussiaea linnifolia*), Botoncillo (*Caperonia palustris*), Balsilla (*Corchorus orinocensis*), Bledo (*Amaranthus dubius*), Pega-pega (*Desmodium tortuosum*), Verdolaga (*Portulaca oleracea*), Palo de agua (*Ammania coccinea*), Buche de gallina (*Heteranthera reniformis*), Suelda con suelda (*Commelina difussa*). (Parr 1-3)

Edifarm (2016) manifiesta que PROWL® TOP es un herbicida selectivo en cultivos de arroz, soya, maíz, algodón, sorgo, tabaco, fréjol, tomate, cebolla, ajo y girasol. Controla la mayoría de malezas anuales de hoja angosta (gramíneas) y algunas de hoja ancha. No deja residuos que puedan dañar los cultivos subsiguientes. es compatible en mezcla de tanque con la mayoría de los herbicidas de uso común. Los herbicidas inhiben tanto la división como la elongación celular en meristemas del tallo y la raíz de las malezas susceptibles. Luego de la absorción por la raíz, el crecimiento de ésta, así como el del tallo se inhiben, este último como efecto secundario ya que la traslocación del herbicida de la raíz al tallo es limitada. En plantas monocotiledóneas el crecimiento se inhibe seguidamente de la absorción por el tallo, en plantas dicotiledóneas a través del hipocótilo. Las malezas afectadas mueren poco después de haber germinado o luego de la emergencia del suelo. (P. 387)

CHECKER es un herbicida sistémico de ingrediente activo Pyrazosulfuron ethyl, selectivo al cultivo de arroz que controla ciperáceas y malezas de hoja ancha, puede mezclarse con propanil, pendimetalina, bentiocarbo y otros pre-emergentes en el cultivo de arroz. Inhibe la biosíntesis de aminoácidos en malezas de hoja ancha y ciperáceas,

deteniendo su crecimiento y posteriormente provocando su muerte. Las malezas pueden permanecer verdes después de la aplicación, pero estas ya no ejercen competencia con el cultivo de arroz, ya que están en proceso de muerte. Las malezas detienen su crecimiento a las 48 horas de la aplicación. Los síntomas de necrosis aparecen a la semana o semana y media después de la aplicación. Entre las malezas que controla se encuentran Coquito (*Cyperus rotundus*), Cortaderas (*Cyperus spp.*), Barba de indio (*Fimbristylis annua*), Junco (*Scirpus sp.*). (Punto verde, 2014, parr. 1-2)

Agarismal (2014), GRAMINEX es un herbicida post-emergente de ingrediente activo Bispiribac sodium, cuya acción es sistémica para el control de malezas gramíneas, ciperáceas, commelináceas y de hoja ancha con excelente eficacia y alta selectividad. reemplaza las aplicaciones de mezclas de propaniles y hormonales con una dosis de fácil manejo. Inhibe en la maleza susceptible la enzima acetolactato sintasa, de tal manera que bloquea la biosíntesis de la cadena de los aminoácidos. Las especies susceptibles presentan disminución del crecimiento, clorosis y posteriormente una coloración marrón sobre la lámina foliar y tallos, seguido del necrosamiento de los puntos de crecimiento que determinan la muerte de la planta. reemplaza las aplicaciones de mezclas de propaniles y hormonales con una dosis de fácil manejo. Según el sistema de siembra empleado el producto debe ser utilizado en los primeros estadios de desarrollo del cultivo (10-20 días). (parr 2-3)

FURORE es un herbicida de ingrediente activo Fenoxaprop-p-ethyl, selectivo post-emergente y sistémico para el control de gramíneas en arroz. La absorción ocurre principalmente a través de las hojas, siendo trasladado a los tejidos meristemáticos donde se localiza su acción herbicida. Controla gramíneas anuales y perennes. Entre las malezas que controla se encuentran: Paja americana (*Echinochloa colonum*), Paja peluda (*Rottboellia cochinchinensis*), Pata de gallina (*Eleusine indica*), Digitaria (*Digitaria sanguinalis*), Pasto Johnson (*Sorghum halepense*), Chigüirera (*Paspalum fasciculatum*), Cadillo (*Cenchrus echinatus*). (Bayer, 2017, parr. 5-6)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del Sitio experimental

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Granja experimental “Palmar”, ubicada en el Km. 10,5 de la vía Babahoyo- Montalvo; con coordenadas UTM 672,879, latitud occidental y 9797,144 de latitud sur.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 24,7 °C, una precipitación anual de 2 348 mm, humedad relativa de 83,93 % y 3,5 horas de heliofanía promedio al día.²

3.2. Material genético

Se utilizó semilla certificada de la variedad SFL 11, que presenta las características siguientes.

Tabla 1: Características de la variedad SFL 11.

Características	Valores y/o calificación
Rendimiento	: 6 a 8 t/ha
Ciclo vegetativo (días)	: 127 a 131
Altura de la planta (cm)	: 126 cm
Panículas por planta	: 19 a 24
Macollamiento	Intermedio
Peso de 1000 granos (g)	: 29
Longitud de grano (mm)	: 7,5 (extra largo) descascarado
Índice de pilado (%)	: 67
Desgrane	: Intermedio
Centro blanco	Ninguno
Pyricularia grisea	: tolerante

Fuente: <http://www.pronaca.com>

² Datos tomados de la Estación Meteorológica UTB – INAMHI, 2017

3.3. Factores a Estudiar

Variable dependiente: Eficacia de los tratamientos aplicados.

Variable independiente: Mezclas herbicidas post-emergentes.

3.4. Tratamientos

A: Tipo de herbicidas

A1: Herbicidas graminicidas.

A2: Herbicidas cipericidas y de hoja ancha.

B: Época de aplicación

B1: 15 ddt (Días después del trasplante).

Cuadro 1: características de los herbicidas utilizados. Palmar, 2017.

Nombre comercial	Ingrediente activo	Concentración
Ally [®] + Graminex	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	600 g/kg + 400 g/l
Facet [®]	Quinclorac	250 g/l
Checker + prowl [®] Top	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	100 g/kg + 400 g/l
Furore	Fenoxaprop-p-ethyl	45 g/l.
Graminex + Checker	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	400 g/l + 100 g/kg

Fuente: Autor

Cuadro 2: Tratamientos estudiados para el control de malezas en arroz. Palmar, 2017.

Tratamientos				
N^o	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	Época de aplicación
T1	Ally [®] + Graminex	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	15 ddt
T2	Facet [®]	Quinclorac	1500 cm ³	15 ddt
T3	Checker + prowl [®] Top	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	15 ddt
T4	Furore	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	15 ddt
T5	Graminex + Checker	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	15 ddt
T6	Testigo absoluto	Sin aplicación de herbicidas.		

Fuente: Autor

ddt: días después del trasplante

3.5. Métodos

Se utilizaron los métodos: inducción – deducción; análisis – síntesis; y método experimental de campo.

3.6. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con seis tratamientos cuatro repeticiones.

Para las comparaciones de las medias de tratamiento se efectuaron con la prueba de rango múltiple de Tukey al 95 % de probabilidades.

3.6.1. Análisis de la varianza

Cuadro 3: Andeva.

Fuente de variación	Fórmula	Grados de Libertad
Tratamientos	t-1	5
Repeticiones	r-1	3
Error experimental	(t-1) (r-1)	15
Total	(t x r)-1	23

Fuente: Autor

3.7. Área experimental

Cuadro 4: Dimensiones del área experimental.

Dimensión del ensayo		
Ancho	:	41 m
Largo	:	23 m
Superficie:	:	943 m ²
Dimensión de parcelas		
Ancho	:	5 m
Largo	:	6 m
Superficie	:	30 m ²
Dimensión del área útil por parcela		
Ancho	:	4 m
Largo	:	5 m
Superficie	:	20 m ²

Fuente: Autor

3.8. Manejo del ensayo

Se realizaron todas las labores agrícolas necesarias en el cultivo de arroz para su normal desarrollo.

3.8.1. Siembra

Se realizó un semillero en platabanda para dar inicio a la germinación y formación de plántulas por un periodo comprendido entre 20 y 25 días previo al trasplante.

3.8.2. Preparación del suelo

Se realizó mediante 2 pases de romeplow, fangueada y nivelada.

3.8.3. Trasplante

Se hizo manualmente con plántulas de 21 días de edad, un distanciamiento de 30 cm entre plantas y 30 cm entre hilera; trasplantando de 2 a 3 plántulas por sitio para una densidad de 16 plantas por metro cuadrado.

3.8.4. Control de malezas

Se realizó a los 15 días después del trasplante, es decir, cuando las malezas estaban conformadas de 1 a 4 hojas, conforme a los tratamientos y dosis establecidos, como lo especifica el cuadro 2, utilizando para el efecto una aspersora de mochila CP3 a presión de 40 a 60 lb, con una boquilla de abanico número 8002 para una cobertura de dos metros; antes de la aplicación de los herbicidas se realizó la respectiva calibración del equipo para determinar el volumen de agua a utilizarse. Las aplicaciones se realizaron en las primeras horas de la mañana, previo a la aplicación de los herbicidas se drenó el terreno.

Las malezas de mayor incidencia durante el desarrollo del cultivo fueron:

Cuadro 5: Malezas de mayor incidencia durante el desarrollo del cultivo.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Echinochloa colonum</i>	Paja de patillo
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Ischaemum rugosum</i>	trigo
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia linnifolia</i>	Clavo de agua
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i>	cortadera
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis miliacea</i>	Barba de indio

Fuente: Autor

3.8.5. Riego

Se realizó mediante inundación manteniendo una lámina de agua de 10 cm cada siete días hasta la fase del llenado de grano.

3.8.6. Fertilización

Se realizó a base de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K); considerando los requerimientos nutricionales del cultivo establecidos por el Iniap: 135 kg de nitrógeno por hectárea, 90 kg de fósforo, 150 kg de potasio por hectárea. Se aplicó como fuente de estos nutrientes Fertiarroz inicio (mezcla física balanceada a base de N 15 %, P 25 %, K 16 %, Mg 2 % y S 3 %) a razón de 250 kg/ha a los 18 días después del trasplante. Posteriormente a los 45 días después se realizó la segunda y última aplicación con Fertiarroz desarrollo (mezcla física balanceada a base de N 29 %, K 19 %, Mg 2 % y S 2 %) a razón de 200 kg/ha. Adicionalmente se aplicó Bioestercomp (abono foliar a base de N 15 %, P 15%, K 15%, S 19% + TE) 2 kg/ha a los 30 y 45 días después del trasplante.

3.8.7. Control de enfermedades

Se realizó controles preventivos de enfermedades a los 30 y 45 días después del trasplante con azoxystrobin y Carbendazim en dosis de 400 cm³/ha y 1000 cm³/ha respectivamente.

3.8.8. Control de insectos

Se realizaron inspecciones en forma periódica y se determinó a momento de la siembra y a los 15 días después del trasplante la presencia de caracol manzano (*Pomacea canaliculata*) controlándose con Niclosamide en dosis de 300 g/ha. A los 20 días después del trasplante se aplicó Chlorpiriphos para el control de *hydrellia whirti* en dosis de 1000 cm³/ha. Adicionalmente a los 32 días después del trasplante se aplicó Methomyl para el control de *Rupella albinella* y *Spodoptera frujiperda* en dosis de 100 g/ha. Posteriormente a los 60 días después del trasplante se aplicó Methomyl en dosis de 100 g/ha para el control de *Syngamia sp.*

3.8.9. cosecha

Se realizó de forma manual cuando las plantas alcanzaron la madurez fisiológica en los diferentes tratamientos.

3.9. Datos a Evaluar

Para estimar los efectos de los tratamientos se tomaron los siguientes datos:

3.9.1. Población de Malezas

Previo a la aplicación de los diferentes tratamientos en 1 m² en dos lugares diferentes de cada parcela experimental se realizó una evaluación cuantitativa de las malezas vivas más predominantes en el área del ensayo. La población se determinó de acuerdo a la significancia de la escala de Braund – Blanquet.

Tabla 2: Significancia poblacional de malezas/m² según Braund – Blanquet.

Clase	Numero plantas/m ²	Significancia	% Medio de cubrimiento
1	1-4	Muy escasa	0-5
2	5-14	Escasa	5-25
3	15-29	Numerosa	25-50
4	50-99	Muy numerosa	50-75
5	> 100	Elevada	75>100

Fuente: Zambrano, J. (2016). *Efecto de diferentes mezclas de herbicidas en el control de las principales malezas nocivas asociadas al cultivo de arroz*. Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil, Guayaquil.

3.9.2. Índice de toxicidad

La selectividad de los herbicidas, se realizó visualmente a los 7, 14, 21 días después de la aplicación de los herbicidas, calificándolo mediante la escala convencional de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM).

Tabla 3: Estimación del índice de toxicidad según la escala convencional de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM).

0	Sin daño
1-3	Poco daño
4-6	Daño moderado
7-9	Daño severo
10	Planta muerta

Fuente: <http://www.alam-malezas.org/contact.html>

3.9.3. Eficacia de los herbicidas

Mediante la utilización de la fórmula de Henderson y Tylton se determinó la eficacia general de los herbicidas a los 7, 14, 21 días después de la aplicación de estos, se registró tomando en cada parcela experimental 2 m² lanzando al azar un marco de 1 m².

Cuadro 6: cronograma de actividades para el cálculo de la eficacia de los herbicidas

Actividad	Días después de la aplicación de los herbicidas			
	0	7	14	21
Evaluación preliminar y aplicación	X			
Primera evaluación		X		
Segunda evaluación			X	
Tercera evaluación				X

Fuente: Autor

La fórmula de Henderson y Tylton se detalla a continuación³.

Formula 1.- Henderson y Tylton para el cálculo de eficacia de los herbicidas.

$$\% \text{ eficiencia} = \left(1 - \frac{B_n \times U_v}{B_v \times U_n} \right) \times 100$$

B_n = número de malezas vivas en el tratado después del tratamiento.

U_v = número de malezas vivas en el testigo antes del tratamiento.

B_v = número de malezas vivas en el tratado antes del tratamiento.

U_n = número de malezas vivas en el testigo después del tratamiento.

³ Fuente: <http://www.ehabsoft.com/ldpline/onlinecontrol.htm>

3.9.4. Altura de planta

Se tomó a los 30, 60 y 90 días después del trasplante, desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente, en diez plantas tomadas al azar en un marco de 1 m², los resultados se expresaron en centímetros.

3.9.5. Número de macollos por metro cuadrado

Dentro del área útil de cada parcela experimental, se registraron a los 60 días después del trasplante el número de macollos por metro cuadrado, lanzando al azar un marco de 1 m².

3.9.6. Peso de 1000 granos

Se tomó al azar 1000 granos por tratamiento y se pesó en una balanza de precisión, este valor se expresó en gramos.

3.9.7. Rendimiento del cultivo

Estuvo determinado por el peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental. El peso se lo ajustó al 14 % humedad y se transformó a toneladas por hectárea.

Se empleó la siguiente fórmula para ajustar los pesos⁴:

Formula 2.- Calculo rendimiento del cultivo.

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

⁴ Fuente: Vargas, W. (2013). *Evaluación de tratamientos herbicidas preemergentes y postemergentes en el cultivo de arroz de riego, en la zona de Babahoyo*. Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo.

Dónde:

PU= Peso uniformizado.

Pa= Peso actual.

ha= Humedad actual.

hd= Humedad deseada.

3.9.8. Análisis económico

Se realizó en función a nivel de rendimiento de grano en kg/ha y del costo de los tratamientos herbicidas, según la metodología sugerida por aula fácil⁵.

⁵Martinez, L., 2002, Economía política de las comunidades agropecuarias del Ecuador Abya Yala, Quito.

IV. RESULTADOS

4.1. Población de malezas

En el cuadro 7, se observan los promedios de población de malezas tomada antes de la aplicación de los herbicidas. Las poblaciones fluctuaron de 161,02 a 6,64 plantas/m², que de acuerdo con la escala de Braund – Blanquet varían de elevada significancia a escasa, siendo las especies dominantes *Fimbristylis miliacea* con 161,02 e *Ischaemum rugosum* con 76,72 plantas/m².

Cuadro 7: población de malezas antes de la aplicación de los herbicidas. Palmar, 2017

Nombre científico	Familia	Plantas/m ²	%
<i>Fimbristylis miliacea</i>	Cyperaceae	161,02	58,24
<i>Ischaemum rugosum</i>	Poaceae	76,72	27,75
<i>Ludwigia linnifolia</i>	Onagraceae	24,83	8,98
<i>Echinochloa colonum</i>	Poaceae	7,25	2,62
<i>Cyperus iria</i>	Cyperaceae	6,64	2,40
Total		276,46	

Fuente: Autor

4.2. Índice de toxicidad

Los valores del índice de toxicidad del cultivo desde los 7 a 21 días después de la aplicación de los herbicidas se presentan en el cuadro 8. A los 7 días, el mayor promedio se registró con la aplicación Fenoxaprop-p-ethyl, en dosis de 1000 cm³ con un daño de 4, equivalente moderado según la escala de ALAM, superior a los demás tratamientos que reportaron un daño de 1, equivalente a poco daño y al testigo absoluto (sin aplicación) que no reporto ningún valor.

A los 14 días, el mayor promedio se registró con la aplicación Fenoxaprop-p-ethyl, en dosis de 1000 cm³ con un daño de 4, equivalente moderado según la escala de ALAM, superior a los demás tratamientos que reportaron valores de 0, equivalentes a sin daño. A los 21 días, ningún tratamiento reporto daño.

Cuadro 8: Índice de toxicidad reportada con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Nº	Tratamientos		Índice de toxicidad		
	Herbicidas	Dosis/ha	7 dda	14 dda	21dda
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	1	0	0
T2	Quinclorac	1500 cm ³	1	0	0
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	1	0	0
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	4	4	0
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	1	0	0
T6	Testigo absoluto	-----	0	0	0

fuente: Autor

dda: días después de la aplicación

4.3. Eficacia de los herbicidas para la maleza *Echinochloa colonum*

Los valores de la eficacia de los herbicidas para la maleza *Echinochloa colonum* desde los 7 a 21 días después de la aplicación de los mismos se presentan en el cuadro 9. El análisis de varianza reporto diferencias altamente significativas en todas las evaluaciones, los coeficientes de variación fueron 22,37; 13,59 y 11,67 % respectivamente.

A los 7 días, el mayor promedio los obtuvo la aplicación de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ con 95,83 % de eficacia, estadísticamente igual a las aplicaciones de Quinclorac, Fenoxaprop-p-ethyl; Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl, pero superiores a la aplicación de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin en dosis de 350 g + 4000 cm³ con el 44,39 % de eficacia y testigo absoluto.

A los 14 días, el mayor promedio lo obtuvo la aplicación de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ con 100,00 % de eficacia, estadísticamente igual a las aplicaciones de Quinclorac; Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl;

Fenoxaprop-p-ethyl y estadísticamente superiores a la mezcla de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin en dosis de 350 g + 4000 cm³ con el 55,08 % de eficacia y testigo absoluto.

A los 21 días, los mayores promedios los obtuvieron las aplicaciones de Quinclorac en dosis de 1500 cm³; Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ ambos con el 100,00 % de eficacia, estadísticamente iguales a las aplicaciones de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl; Fenoxaprop-p-ethyl y estadísticamente superiores a la mezcla de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin en dosis de 350 g + 4000 cm³ con el 58,07 % de eficacia y testigo absoluto.

Cuadro 9: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza *Echinochloa colonum*. Palmar, 2017

Tratamientos			Eficacia de los herbicidas (%) para <i>Echinochloa colonum</i>		
Nº	Herbicidas	Dosis/ha	7 dda	14 dda	21dda
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	95,83 a	100,00 a	100,00 a
T2	Quinclorac	1500 cm ³	94,64 a	96,67 a	100,00 a
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	44,39 b	55,08 b	58,07 b
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	88,14 a	91,93 a	95,88 a
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	75,41 ab	96,16 a	96,68 a
T6	Testigo absoluto	-----	0,00 c	0,00 c	0,00 c
Promedio general			66,40	73,31	75,11
Promedio herbicidas			79,68	87,97	90,13
Significancia estadística			**	**	**
C V (%)			22,37	13,59	11,67

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey ($p > 0,05$).

** : Altamente significativo

dda: días después de la aplicación.

4.4. Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ischaemum rugosum*

En el cuadro 10, se observan los promedios de la eficacia de los herbicidas para la maleza *Ischaemum rugosum* desde los 7 a 21 días después de la aplicación de los mismo. El análisis de varianza reporto diferencias altamente significativas en todas las evaluaciones, los coeficientes de variación fueron 21,58; 25,28 y 21,27 % respectivamente.

A los 7, 14 y 21 días, la mayor eficacia se consiguió con la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl en dosis de 1000 cm³ con 13,67, 17,57 y 17,67 % respectivamente, siendo este superior a los demás tratamientos.

Cuadro 10: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza *Ischaemum rugosum*. Palmar 2017

N ^o	Tratamientos		Eficacia de los herbicidas (%) para <i>Ischaemum rugosum</i>		
	Herbicidas	Dosis/ha	7 dda	14 dda	21dda
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	0,79 b	1,17 b	1,20 b
T2	Quinclorac	1500 cm ³	0,00 b	0,00 b	0,00 b
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	0,00 b	0,00 b	0,00 b
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	13,67 a	17,57 a	17,67 a
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	2,55 b	2,96 b	5,52 b
T6	Testigo absoluto	-----	0,00 b	0,00 b	0,00 b
	Promedio general		2,84	3,62	4,07
	Promedio herbicidas		3,40	4,34	4,88
	Significancia estadística		**	**	**
	C V (%)		21,58	25,28	21,27

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey (p > 0,05).

** : Altamente significativo

dda: días después de la aplicación.

Valores originales transformados, según pinzon $\sqrt{x + 1}$

4.5. Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ludwigia linnifolia*

Los valores de la eficacia de los herbicidas para la maleza *Ludwigia linnifolia* desde los 7 a 21 días después de la aplicación de los mismos se presentan en el cuadro 11. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas en todas las evaluaciones, los coeficientes de variación fueron 8,49; 6,45 y 2,28 % respectivamente.

A los 7 días, la aplicación de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g reportó la mayor eficacia con 98,30 %, estadísticamente igual a las aplicaciones de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium; Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl en dosis de 1000 cm³ con 5,80 % de eficacia y al testigo absoluto.

A los 14 días, las mayores eficacias se consiguieron con las aplicaciones de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³; Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g ambas con el 100,00 %, estadísticamente igual a la mezcla de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl en dosis de 1000 cm³ con 7,89 % y al testigo absoluto.

A los 21 días, los mayores promedios los obtuvieron las mezclas de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g; Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin en dosis de 350 g + 4000 cm³; Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ todas con el 100,00 % de eficacia, estadísticamente igual a la aplicación de Quinclorac y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl en dosis de 1000 cm³ con 9,86 de eficacia y al testigo absoluto.

Cuadro 11: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza *Ludwigia linnifolia*. 2017

Tratamientos			Eficacia de los herbicidas (%) para <i>Ludwigia linnifolia</i>		
N ^o	Herbicidas	Dosis/ha	7 dda	14 dda	21dda
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	98,26 a	100,00 a	100,00 a
T2	Quinclorac	1500 cm ³	52,62 b	82,91 b	97,44 a
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	95,31 a	97,77 a	100,00 a
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	5,80 c	7,89 c	9,86 b
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	98,30 a	100,00 a	100,00 a
T6	Testigo absoluto	-----	0,00 c	0,00 c	0,00 c
Promedio general			58,38	64,76	67,88
Promedio herbicidas			70,06	77,71	81,46
Significancia estadística			**	**	**
C V (%)			8,49	6,45	2,28

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey (p > 0,05).

** : Altamente significativo

dda: días después de la aplicación.

4.6. Eficacia de los herbicidas para la maleza *Cyperus iria*

En el cuadro 12, se observan los promedios de la eficacia de los herbicidas para la maleza *Cyperus iria* desde los 7 a 21 días después de la aplicación de los mismo. El análisis de varianza reporto diferencias altamente significativas en todas las evaluaciones, los coeficientes de variación fueron 21,76; 13,87 y 10,72 % respectivamente.

A los 7 días, la mayor eficacia se consiguió con la mezcla de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g con 98,30 %, estadísticamente igual a las aplicaciones de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin; Metsulfuron metil + Bispiribac

sodium y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl en dosis de 1000 cm³ con 39,68 % y al testigo absoluto.

A los 14 días, los mayores promedios lo obtuvieron las aplicaciones de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ y Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 350 g + 4000 cm³ ambas con 100,00 de eficacia, estadísticamente igual a la mezcla de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl en dosis de 1000 cm³ con 50,63 % de eficacia y al testigo absoluto.

A los 21 días, las mezclas de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³; Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin en dosis de 350 g + 4000 cm³ y Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g reportaron las mayores eficacias todas con 100,00 %, estadísticamente igual a la aplicación de Quinclorac y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl en dosis de 1000 cm³ con 72,16 % de eficacia y al testigo absoluto.

Cuadro 12: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza *Cyperus iria*. Palmar, 2017

Tratamientos			Eficacia de los herbicidas (%) para <i>Cyperus iria</i>		
N ^o	Herbicidas	Dosis/ha	7 dda	14 dda	21dda
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	92,94 a	100,00 a	100,00 a
T2	Quinclorac	1500 cm ³	46,92 b	69,81 b	82,18 ab
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	96,67 a	97,29 a	100,00 a
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	39,68 b	50,63 b	72,16 b
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	100,00 a	100,00 a	100,00 a
T6	Testigo absoluto	-----	0,00 c	0,00 c	0,00 c
Promedio general			62,70	69,62	75,72
Promedio herbicidas			75,24	83,55	90,87
Significancia estadística			**	**	**
C V (%)			21,76	13,87	10,72

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey ($p > 0,05$).

** : Altamente significativo

dda: días después de la aplicación.

4.7. Eficacia de los herbicidas para la maleza *Fimbristylis miliacea*

Los valores de la eficacia de los herbicidas para la maleza *Fimbristylis miliacea* desde los 7 a 21 días después de la aplicación de los mismos se presentan en el cuadro 13. El análisis de varianza reporto diferencias altamente significativas en todas las evaluaciones, los coeficientes de variación fueron 4,94; 3,32 y 1,62 % respectivamente.

A los 7 días, la aplicación de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g /ha reporto la mayor eficacia con 97,57 %, estadísticamente igual a las aplicaciones de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin; Metsulfuron metil + Bispiribac

sodium y estadísticamente superiores a la aplicación de Quinclorac en dosis de 1500 cm³ y al testigo absoluto ambos registraron el menor valor con 0,00 de eficacia.

A los 14 días, la mayor eficacia se consiguió con la aplicación de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g con 99,57 %, estadísticamente igual a la mezcla de Pyrazosulfuron ethyl + pendimetalin; Metsulfuron metil + Bispiribac sodium y estadísticamente superiores a la aplicación de Quinclorac en dosis de 1500 cm³ y al testigo absoluto ambos registraron el menor valor con 0,00 de eficacia.

A los 21 días, los mayores promedios los obtuvieron las mezclas de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³; Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g ambas con el 100,00 % de eficacia, estadísticamente igual a la aplicación de Pyrazosulfuron ethyl + pendimetalin y estadísticamente superiores a la aplicación de Quinclorac en dosis de 1500 cm³ con 9,90 % de eficacia y al testigo absoluto.

Cuadro 13: Eficacia de los herbicidas en arroz para la maleza *Fimbristylis miliacea*. Palmar, 2017

Tratamientos			Eficacia de los herbicidas (%) para <i>Fimbristylis miliacea</i>		
N ^o	Herbicidas	Dosis/ha	7 dda	14 dda	21dda
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	94,41 a	97,60 a	100,00 a
T2	Quinclorac	1500 cm ³	0,00 c	0,00 c	9,90 c
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	95,58 a	98,95 a	99,15 a
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	8,67 b	11,69 b	13,47 b
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	97,57 a	99,57 a	100,00 a
T6	Testigo absoluto	-----	0,00 c	0,00 c	0,00 d
Promedio general			49,37	51,30	53,75
Promedio herbicidas			59,25	61,56	64,51
Significancia estadística			**	**	**
C V (%)			4,94	3,32	1,62

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey (p > 0,05).

** : Altamente significativo

dda: días después de la aplicación.

4.8. Eficacia de los herbicidas de forma general

En el cuadro 14, se observan los promedios de la eficacia de los herbicidas de forma general desde los 7 a 21 días después de la aplicación de los mismo. El análisis de varianza reporto diferencias altamente significativas en todas las evaluaciones, los coeficientes de variación fueron 10,5; 3,29 y 4,95 % respectivamente.

A los 7 días, la mayor eficacia se consiguió con la mezcla de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ con 76,45 %, estadísticamente igual a las mezclas de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl; Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin

y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl 1000 cm³ con 31,19 % y al testigo absoluto.

A los 14 días, el mayor promedio lo obtuvo la aplicación de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ con 79,76 % de eficacia, estadísticamente igual a la mezcla de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl 1000 cm³ con 35,94 % de eficacia y al testigo absoluto.

A los 21 días, la mezcla de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g reportó el mayor control con 80,44 % de eficacia, estadísticamente igual a la aplicación de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl 1000 cm³ con 41,81 % de eficacia y al testigo absoluto.

Cuadro 14: Eficacia de los herbicidas en arroz de forma general. Palmar, 2017

Tratamientos			Eficacia de los herbicidas (%)		
			General		
Nº	Herbicidas	Dosis/ha	7 dda	14 dda	21dda
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	76,45 a	79,76 a	80,24 a
T2	Quinclorac	1500 cm ³	38,84 b	49,88 c	57,91 c
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	66,39 a	69,82 b	71,45 b
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	31,19 b	35,94 d	41,81 d
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	75,51 a	79,74 a	80,44 a
T6	Testigo absoluto	-----	0,00 c	0,00 e	0,00 e
Promedio general			48,06	52,52	55,31
Promedio herbicidas			57,68	63,03	66,37
Significancia estadística			**	**	**
C V (%)			10,5	3,29	4,95

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey ($p > 0,05$).

** : Altamente significativo

dda: días después de la aplicación.

4.9. Altura de planta

En el cuadro 15, se presentan los promedios de altura de planta desde los 30 a 90 días después del trasplante. El análisis de varianza reportó diferencias significativas a los 30 y 60 días y diferencias altamente significativas a los 90 días después del trasplante, los coeficientes de variación fueron 7,07; 4,42 y 3,11 % respectivamente.

A los 30 días, el mayor promedio lo obtuvo la aplicación de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl en dosis de 100 cm³+ 350 g con 64,40 cm, estadísticamente igual a las aplicaciones de Quinclorac; Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin; Metsulfuron metil +

Bispiribac sodium; Testigo absoluto y estadísticamente superiores a la aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl en dosis de 1000 cm³ que reportó el menor valor con 54,07 cm.

A los 60 días, el mayor promedio lo obtuvo la aplicación de Quinclorac en dosis de 1500 cm³ con 113,23 cm, estadísticamente igual a las aplicaciones de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium; Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl; Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin; Fenoxaprop-p-ethyl y estadísticamente superiores al testigo absoluto que reportó el menor valor con 100,40 cm.

A los 90 días, el mayor promedio lo obtuvo la aplicación de Quinclorac en dosis de 1500 cm³ con 138,97 cm, estadísticamente igual a las aplicaciones de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl; Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin; Metsulfuron metil + Bispiribac sodium; Fenoxaprop-p-ethyl y estadísticamente superiores al testigo absoluto que reportó el menor valor con 119,93 cm.

Cuadro 15: Altura de planta reportada con la aplicación de herbicidas. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Altura de planta (cm)		
	Herbicidas	Dosis/ha	30 dda	60 dda	90 dda
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	62,23 ab	112,67 a	135,41 a
T2	Quinclorac	1500 cm ³	64,10 a	113,23 a	138,97 a
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	62,97 ab	112,23 a	136,6 a
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	54,07 b	107,00 ab	130,14 a
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	64,40 a	112,57 a	138,77 a
T6	Testigo absoluto	-----	59,70 ab	100,40 b	119,93 b
Promedio general			61.25	109,68	133,30
Significancia estadística			*	*	**
C V (%)			7,07	4,42	3,11

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey ($p > 0,05$).

** : Altamente significativo

* : Significativo

dda: días después del trasplante

4.10. Número de macollos/m²

Los valores de número de macollos/m² tomado a los 90 días después del trasplante se presentan en el cuadro 16. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 8,81 %.

El mayor promedio lo obtuvo la aplicación de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin en dosis de 350 g + 4000 cm³ con 452,00 macollos/m², estadísticamente igual a las aplicaciones de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium; Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl; Quinclorac; Fenoxaprop-p-ethyl, y superiores estadísticamente al testigo absoluto que reportó el menor valor con 172,66 macollos/m².

Cuadro 16: Número de macollos/m² reportados con la aplicación de herbicidas. Palmar, 2017

Tratamientos			
Nº	Herbicidas	Dosis/ha	Macollos/m²
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	451,25 a
T2	Quinclorac	1500 cm ³	404,33 a
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	452,00 a
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	396,00 a
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	441,00 a
T6	Testigo absoluto	-----	172,66 b
Promedio general			386,21
Significancia estadística			**
C V (%)			8,81

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey (p > 0,05).

** : altamente significativo

4.11. Peso de 1000 granos

Los valores del peso de 1000 granos se observan en el cuadro 17. Según el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas, el coeficiente de variación fue de 6,08 %.

El mayor promedio lo obtuvo la aplicación de Quinclorac en dosis de 1500 cm³ con 27,35 g, y el menor valor lo obtuvo la aplicación de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin en dosis de 350 g + 4000 cm³ con 25,95 g.

Cuadro 17: Peso de 1000 granos reportado con la aplicación de herbicidas. Palmar, 2017

Nº	Tratamientos		Peso de 1000 granos (g)
	Herbicidas	Dosis/ha	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	27,10 a
T2	Quinclorac	1500 cm ³	27,35 a
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	25,95 a
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	26,80 a
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	26,93 a
T6	Testigo absoluto	-----	26,38 a
Promedio general			26,75
Significancia estadística			ns
C V (%)			6,08

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey ($p > 0,05$).

ns: no significativo

4.12. Rendimiento

Según el análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 8,89 %. Todo aquello observado en el cuadro 18.

el mayor promedio lo obtuvo la aplicación de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ con 6700,00 kg/ha, estadísticamente igual a las aplicaciones de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl; Quinclorac; Fenoxaprop-p-ethyl; Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin y estadísticamente superiores al testigo absoluto que reporto el menor valor con 2400,00 kg/ha.

Cuadro 18: Rendimiento del cultivo reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Rendimiento
	Herbicidas	Dosis/ha	kg/ha
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	6700,00 a
T2	Quinclorac	1500 cm ³	6356,25 a
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	6166,75 a
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	6333,25 a
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	6600,00 a
T6	Testigo absoluto	-----	2400,00 b
	Promedio general		5759,38
	Significancia estadística		**
	C V (%)		8,89

Fuente: Autor

Medias con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey ($p > 0,05$).

** : Altamente significativo

4.13. Análisis económico

En los cuadros 19 y 20, se observan los valores de costos fijos/ha y el análisis económico. El costo fijo fue de \$ 1100,92 y en el análisis económico el mayor benéfico neto lo reportó el tratamiento que se aplicó Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ con \$ 1127,78.

Cuadro 19: costos fijos/ha del cultivo de arroz. Palmar, 2017

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Alquiler de terreno	ha	1	150,00	150,00
Siembra				
Semilla certificada	kg	45	74,00	74,00
Semillero	planchas	1	30,00	30,00
Trasplante	ha	1	10,00	100,00
Preparación de suelo				
Romeplow	pases	2	25,00	50,00
Fangueada y nivelada	u	3	25,00	75,00
Riego	u	22	4,00	88,00
Control de enfermedades				
azoxystrobin	cm ³	500	50,00	25,00
Carbendazim	cm ³	1000	13,50	13,50
Aplicación	jornales	2	12,00	24,00
Control de insectos				
Niclosamide	g	600	8,00	48,00
Chlorpiriphos	cm ³	1000	10,00	10,00
Methomyl	g	200	3,00	6,00
Aplicacion	jornales	5	12,00	60,00
Fertilización				
Fertiarroz inicio	kg	250	31,00	155,00
Fertiarroz desarrollo	kg	200	26,00	104,00
Bioestercomp	kg	4	3,00	12,00
Aplicación	jornales	2	12,00	24,00
Sub Total				1048,50
Administración (5%)				52,42
Total Costo Fijo				1100,92

Fuente: Autor

Cuadro 20: Análisis económico/ha reportado con la aplicación de herbicidas. Palmar, 2017

N	Tratamientos Herbicidas	Dosis pc/ha	Rendimien to kg/ha	Sacas/ ha	Valor de producción (USD)	Costos de producción (USD) variables				Total	Beneficio neto
						Fijos	Costo herbicida	Jornale s/trat.	Cosecha + transporte		
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	6700,00	73,70	2579,50	1100,92	20,00	36,00	294,80	1451,72	1127,78
T2	Quinclorac	1500 cm ³	6356,25	69,92	2447,16	1100,92	51,00	36,00	279,68	1467,60	979,56
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	6166,75	67,83	2374,20	1100,92	59,00	36,00	271,34	1408,26	965,94
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	6333,25	69,67	2438,30	1100,92	42,00	36,00	278,66	1415,58	1022,72
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	6600,00	72,60	2541,00	1100,92	35,00	36,00	290,40	1427,32	1113,68
T6	Testigo Absoluto	0	2400,00	26,40	924,00	1100,92	0,00	36,00	105,60	1242,52	-318,52

Jornal = \$ 12,00

Costo saca 200 lb = \$ 35,00

Cosecha + transporte = \$ 4,00

Ally (Metsulfuron metil) = \$ 6,00 (15 g)

Graminex (Bispiribac sodium) = \$ 14,00 (100 cm³)

Facet (Quinclorac) = \$ 34,00 (1000 cm³)

Checker (Pyrazosulfuron ethyl) = \$ 21,00 (350 g)

prowl Top (pendimentalin) = \$ 9,50 (1000 cm³)

Furore (Fenoxaprop-p-ethyl) = \$ 42,00 (1000 cm³)

V. CONCLUSIONES

Por los resultados expuestos se concluye:

- las malezas de mayor predominancia fueron *Fimbristylis miliacea* con 161,02 e *Ischaemum rugosum* con 76,72 plantas/m² con una significancia equivalente a elevada.
- La aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl causo la mayor fitotoxicidad al cultivo a los 7 y 14 días con valores de 4, equivalente a daño moderado, los tratamientos restantes solo causaron fitotoxicidad a los 7 días con valores de 1, equivalente a poco daño.
- El tratamiento más eficaz y económico se obtuvo con las mezclas de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium con un control de 80,24.
- Ningún tratamiento fue eficaz para controlar *Ischaemum rugosum*.
- El mayor número de macollos se obtuvo con la mezcla de Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin con 452,00 macollos/m².
- La mayor altura de planta a los 30 días la reporto la mezcla de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl con 64,40 cm, mientras que a los 60 y 90 días la aplicación de Quinclorac obtuvo la mayor altura con 113,23 y 138,97 cm respectivamente.
- La aplicación de Quinclorac obtuvo el mayor valor de peso de 100 granos con 27,35 g.
- El mayor rendimiento del cultivo se presentó con la mezcla de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium con 6700,00 kg/ha
- En análisis económico se obtuvo beneficios satisfactorios, destacándose la mezcla de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium con un beneficio neto de \$ 1127,78.

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar la mezcla de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium en dosis de 15 g + 100 cm³ para el control de malezas en arroz de riego en la zona de Babahoyo.
- Realizar investigaciones con otros herbicidas o mezclas de estos para evaluar el control de *Ischaemum rugosum* (trigo).
- Realizar el mismo trabajo con las mismas mezclas de herbicidas en lugares con condiciones edáfoclimáticas diferentes para comparar resultados.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Granja experimental “Palmar”, ubicada en el Km 10,5 de la vía Babahoyo- Montalvo. Objetivo: 1) Determinar el grado de efectividad de los herbicidas utilizados en el control de malezas en el cultivo de arroz; 2) Identificar el tratamiento más eficaz y económico en el control de malezas y 3) Evaluar el efecto fitotóxico de los tratamientos sobre el cultivo. Los tipos de herbicidas estudiados fueron: herbicidas gramínicos y herbicidas de hoja ancha y ciperáceas. Conclusiones: se determinó que las malezas de mayor predominancia fueron *Fimbristylis miliacea* con 161,02 e *Ischaemum rugosum* con 76,72 plantas/m² con una significancia equivalente a elevada; La aplicación de Fenoxaprop-p-ethyl causó la mayor fitotoxicidad al cultivo a los 7 y 14 días con valores de 4, equivalente a daño moderado, los tratamientos restantes solo causaron fitotoxicidad a los 7 días con valores de 1, equivalente a poco daño; El tratamiento más eficaz y económico se obtuvo con las mezclas de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium con un control de 80,24; Ningún tratamiento fue eficaz para controlar *Ischaemum rugosum*; El mayor número de macollos se obtuvo con la mezcla de Pyrazosulfuron ethyl + pendimetalin con 452,00 macollos/m²; La mayor altura de planta a los 30 días la reportó la mezcla de Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl con 64,40 cm, mientras que a los 60 y 90 días la aplicación de Quinclorac obtuvo la mayor altura con 113,23 y 138,97 cm respectivamente; La aplicación de Quinclorac obtuvo el mayor valor de peso de 100 granos con 27,35 g; El mayor rendimiento del cultivo se presentó con la mezcla de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium con 6700,00 kg/ha; En análisis económico se obtuvo beneficios satisfactorios, destacándose la mezcla de Metsulfuron metil + Bispiribac sodium con un beneficio neto de \$ 1127,78.

VIII. SUMMARY

The present experimental work was carried out on the grounds of the experimental farm "Palmar", located at Km 10.5 of the Babahoyo-Montalvo road. Objective: 1) Determine the degree of effectiveness of the herbicides used in the control of weeds in rice cultivation; 2) Identify the most effective and economic treatment in the control of weeds and 3) Evaluate the phytotoxic effect of the treatments on the crop. The types of herbicides studied were: herbicides graminicides and broad-leaved herbicides and cyperaceae. Conclusions: : it was determined that the most predominant weeds were *Fimbristylis miliacea* with 161,02 and *Ischaemum rugosum* with 76,72 plants/m² with a high equivalent significance; The application of Fenoxaprop-p-ethyl caused the highest phytotoxicity to the culture at 7 and 14 days with values of 4, equivalent to moderate damage, the remaining treatments only caused phytotoxicity at 7 days with values of 1, equivalent to little damage; The most effective and economical treatment was obtained with the mixtures of Metsulfuron methyl + Bispiribac sodium with a control of 80,24; No treatment was effective to control *Ischaemum rugosum*; The highest number of tillers was obtained with the mixture of Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin with 452,00 tillers / m²; The highest plant height at 30 days was reported by the mixture of Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl with 64,40 cm, while at 60 and 90 days the application of Quinclorac obtained the highest height with 113,23 and 138,97 cm respectively; The application of Quinclorac obtained the highest weight value of 100 grains with 27,35 g; The highest yield of the crop was presented with the mixture of Metsulfuron methyl + Bispiribac sodium with 6700,00 kg / ha; In economic analysis, satisfactory benefits were obtained, highlighting the mixture of Metsulfuron methyl + Bispiribac sodium with a net benefit of \$ 1127,78.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Agarismal. (2014). *Herbicida Graminex*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2017, de <http://agarismal.com/wp-content/uploads/2014/10/FICHA%20TECNICA%20GRAMINEX.pdf>
- Bayer. (2017). *Herbicida Furore*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2017, de <https://www.cropscience.bayer.co.ve/es-VE/Productos-e-innovacion/Productos/Herbicidas/Furore.aspx>
- Cropcheck. (2011). *Manual de recomendaciones cultivo de arroz inundado desde siembra* (Vol. II). Santiago, Chile.
- Croplife. (2012). *Implementacion del manejo integrado de malezas para cultivos tolerantes a herbicidas*. Bruselas, Belgica.
- Diez, P. (2013). *Modo de accion de los herbicidas*. Rosario , Argentina: REM - AAPRESID.
- Dupont. (2014). *Ally XP*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2017, de Agroacienda: HTTP://WWW.AGROHACIENDA.COM.CO/DEAQ2014/SRC/PRODUCTOS/13300_24.HTM
- Ecuaquimica. (2016). *herbicida Facet sc*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de Edifarm: https://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/FACETSC.pdf
- Edifarm. (2016). *prowl top*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2017, de Quickagro: <https://quickagro.edifarm.com.ec/pdfs/productos/PROWLTOP-20160816-103851.pdf>
- Fao. (2007). *Manejo de poblaciones de malezas resistentes a herbicidas*. Roma, Italia.
- Fao. (s.f.a). *Guía para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y2778s/y2778s05.pdf>
- Fao. (s.f.b). *Manejo integrado de malezas*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cd27-spanish/wm/weeds.pdf

- Fernandez, O. (1982). Manejo integrado de malezas. *Planta Daninha, II*, 69-79. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de <http://www.scielo.br/pdf/pd/v5n2/a10v5n2>
- Iniap. (2007). *manual del cultivo de arroz* (segunda ed.). Guayaquil, guayas, Ecuador.
- Nicholsa, V., Verhulst, N., Cox, R., & Govaerts, B. (2015). *Agricultura de conservacion y manejo de malezas*. Washington State University ; Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Departamento de ciencias de cultivos y suelos, Mexico.
- Ordeñana, O. (2012). *Arroz, agronomia y control de malezas*. Babahoyo, Ecuador: Malena.
- Ortiz, A., Villarreal , L., Torres, S., Osuna, M., López, L., Figueroa, R., . . . Fischer, A. (Marzo de 2012). Resistencia de *Fimbristylis miliacea* al herbicida pirazosulfurón-etilo en campos de arroz del estado Guárico-Venezuela. *Interciencias*, 37(3), 209-214.
- Parada, J. (16 de Enero de 2013). Recomendaciones para el control de malezas en arroz. *El Mercurio*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2013/01/16/Recomendaciones-para-el-control-de-malezas-en-el-arroz.aspx>
- Paredes, M., Alfaro, M., Becerra, V., Carracelas, G., Chilian, J., & Donoso, G. (2015). *Produccion de arroz: Buenas practicas agricolas*. (Mario Paredes, & Viviana Becerra, Edits.) Santiago, Chile.
- Parsons, D. (2008). *Manual para la produccion agropecuaria* (Vol. II). Mexico: Trillas.
- Peñaherrera, L. (2009). *Mezcla de herbicidas en arroz*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Mezcla%20de%20herbicidas%20en%20arroz.%20Gu%C3%ADa%20de%20procedimientos..pdf>
- Punto verde. (2014). *Herbicida Checker*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2017, de <http://www.puntoverde.com.ec/productos/herbicidas/52.html>
- Raimondo, J. (2007). *Mezclas de plaguicidas*. manejo de malezas, Tucuman. Obtenido de [http://agroconsultasonline.com.ar/documento.html/Mezcla%20de%20plaguicidas%20\(2007\).pdf?op=d&documento_id=303](http://agroconsultasonline.com.ar/documento.html/Mezcla%20de%20plaguicidas%20(2007).pdf?op=d&documento_id=303)

- Ramírez, J. (2014). *Dinámica poblacional de malezas del cultivo de arroz en las zonas centro, meseta y norte del departamento del tolima*. Tesis Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- SAG. (2003). *Manual técnico para el cultivo de arroz*. Comayagua, Honduras.
- Sattin, M., & Berti, A. (2017). *Parámetros para la competencia malezas-cultivos*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de Fao: <http://www.fao.org/docrep/007/y5031s/y5031s04.htm>
- Sinagap. (2017). *Rendimiento de arroz en cascara, primer cuatrimestre 2017*. Sinagap Ecuador, Quito.
- Suarez, L., Anzalone, A., & Moreno, O. (2004). Evaluación del herbicida halosulfuron-metil para el control de malezas en el cultivo de arroz. *Bioagro*, 16(3). Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612004000300003
- Torres, S., & Ortiz, A. (2017). Mecanismo de resistencia de paja rugosa (*Ischaemum rugosum*) al herbicida Bispiribac sodium en el cultivo de arroz. *Bioagro*, 29(2), 95-104.
- Vidal, R., Rainero, H., Kalsing, A., & Trezzi, M. (2010). Prospección de las combinaciones de herbicidas para prevenir malezas tolerantes y resistentes al glifosato. *Planta Daninha*, 28(1), 159-165.
- Zubizarreta, L., & Díaz, L. (2014). *Guía de reconocimiento de malezas*. Rosario, Argentina.

X. ANEXOS

Cuadros de resultados y análisis de varianzas

Cuadro 21: Promedios del índice de toxicidad a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	1	1	1	1	1
T2	Quinclorac	1500 cm ³	1	1	1	1	1
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	1	1	1	1	1
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	4	4	4	4	4
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	1	1	1	1	1
T6	Testigo absoluto	-----	0	0	0	0	0

Cuadro 22: Promedios del índice de toxicidad a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	0	0	0	0	0
T2	Quinclorac	1500 cm ³	0	0	0	0	0
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	0	0	0	0	0
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	4	4	4	4	4
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	0	0	0	0	0
T6	Testigo absoluto	-----	0	0	0	0	0

Cuadro 23: Promedios del índice de toxicidad a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz.

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	0	0	0	0	0
T2	Quinclorac	1500 cm ³	0	0	0	0	0
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimetalin	350 g + 4000 cm ³	0	0	0	0	0
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	0	0	0	0	0
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	0	0	0	0	0
T6	Testigo absoluto	-----	0	0	0	0	0

Cuadro 24: Población de la maleza *Echinochloa colonum* para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017

Trat	Rep	0 ddt	7 ddt	14 ddt	21 ddt
1	1	11,00	0,00	0,00	0,00
1	2	6,50	1,00	0,00	0,00
1	3	7,00	0,00	0,00	0,00
1	4	6,50	0,00	0,00	0,00
2	1	6,50	1,50	1,00	0,00
2	2	6,50	0,00	0,00	0,00
2	3	6,50	0,00	0,00	0,00
2	4	7,00	0,00	0,00	0,00
3	1	9,00	4,00	3,00	2,00
3	2	11,00	3,50	3,50	3,50
3	3	8,00	4,50	3,50	3,50
3	4	5,50	4,50	3,50	3,00
4	1	6,00	1,00	1,00	0,00
4	2	7,00	1,00	0,00	0,00
4	3	7,00	1,00	1,00	1,00
4	4	7,00	0,00	0,00	0,00
5	1	8,50	1,00	0,00	0,00
5	2	7,00	1,00	0,00	1,00
5	3	6,00	3,00	0,00	0,00
5	4	7,00	1,00	1,00	0,00
6	1	6,50	7,00	7,50	6,00
6	2	6,50	6,00	7,50	7,00
6	3	7,50	6,50	6,00	6,50
6	4	7,00	7,00	6,50	6,00

Cuadro 25: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Echinochloa colonum* a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	100,00	83,33	100,00	100,00	95,83
T2	Quinclorac	1500 cm ³	78,57	100,00	100,00	100,00	94,64
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimetalin	350 g + 4000 cm ³	58,73	65,53	35,10	18,18	44,39
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	84,52	84,52	83,52	100,00	88,14
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	89,08	84,52	42,31	85,71	75,41
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 26: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Echinochloa colonum* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	28773,43	8	3596,68	16,3	<0,0001
trat	28444,99	5	5689	25,78	<0,0001
rep	328,44	3	109,48	0,5	0,6904
Error	3309,99	15	220,67		
Total	32083,42	23			

CV (%) 22,37

Cuadro 27: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Echinochloa colonum* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T2	Quinclorac	1500 cm ³	86,67	100,00	100,00	100,00	96,67
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimetalin	350 g + 4000 cm ³	71,11	72,42	45,31	31,47	55,08
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	85,56	100,00	82,14	100,00	91,93
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	100,00	100,00	100,00	84,62	96,16
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 28: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Echinochloa colonum* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	31631,03	8	3953,88	39,82	<0,0001
trat	31332,48	5	6266,5	63,11	<0,0001
rep	298,55	3	99,52	1	0,4189
Error	1489,32	15	99,29		
Total	33120,35	23			

CV (%) 13,59

Cuadro 29: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Echinochloa colonum* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T2	Quinclorac	1500 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	75,93	70,45	49,52	36,36	58,07
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	100,00	100,00	83,52	100,00	95,88
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	100,00	86,73	100,00	100,00	96,68
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 30: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Echinochloa colonum* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	32470,67	8	4058,83	52,8	<0,0001
trat	32271,34	5	6454,27	83,96**	<0,0001
rep	199,34	3	66,45	0,86	0,481
Error	1153,09	15	76,87		
Total	33623,77	23			

CV (%) 11,67

Cuadro 31: Población de la maleza *Ischaemum rugosum* para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017

Trat	Rep	0 ddt	7 ddt	14 ddt	21 ddt
1	1	93,00	77,50	79,00	89,00
1	2	67,50	61,50	63,00	69,00
1	3	49,00	51,00	46,50	48,50
1	4	42,00	68,50	52,00	39,50
2	1	52,00	55,00	63,00	60,50
2	2	65,50	65,00	73,00	70,50
2	3	58,50	65,00	62,00	85,50
2	4	19,50	33,00	25,00	24,00
3	1	64,50	59,50	68,00	65,00
3	2	53,50	50,00	50,50	56,00
3	3	53,50	56,00	52,00	54,00
3	4	42,00	70,00	54,00	44,50
4	1	158,50	117,00	120,00	130,00
4	2	85,00	71,00	70,00	72,00
4	3	31,50	27,50	24,50	28,00
4	4	74,50	102,00	68,50	52,50
5	1	118,50	120,00	122,50	111,50
5	2	139,00	128,00	130,00	135,00
5	3	147,50	148,00	134,00	133,50
5	4	136,00	211,00	160,00	125,00
6	1	103,50	86,50	89,50	100,50
6	2	72,50	67,00	68,00	75,00
6	3	32,50	34,00	31,00	32,50
6	4	82,00	135,00	103,50	78,00

Cuadro 32: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ischaemum rugosum* a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	0,29	1,41	0,51	0,93	0,79
T2	Quinclorac	1500 cm ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	11,68	9,61	16,55	16,84	13,67
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	0,00	0,35	4,09	5,76	2,55
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 33: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ischaemum rugosum* a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24,92	8	3,12	24,63	<0,0001
trat	24,15	5	4,83	38,19**	<0,0001
rep	0,77	3	0,26	2,03	0,1524
Error	1,9	15	0,13		
Total	26,82	23			

CV (%) 21,58

Cuadro 34: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ischaemum rugosum* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	1,77	0,49	0,51	1,91	1,17
T2	Quinclorac	1500 cm ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	12,45	12,20	18,46	27,15	17,57
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	0,00	0,29	4,76	6,79	2,96
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 35: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ischaemum rugosum* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	33,77	8	4,22	21,41	<0,0001
trat	32,22	5	6,44	32,68**	<0,0001
rep	1,55	3	0,52	2,62	0,089
Error	2,96	15	0,2		
Total	36,73	23			

CV (%) 25,28

Cuadro 36: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ischaemum rugosum* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	1,44	1,19	1,02	1,13	1,20
T2	Quinclorac	1500 cm ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	15,53	18,12	11,11	25,92	17,67
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	3,10	6,12	9,49	3,37	5,52
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 37: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ischaemum rugosum* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	34,6	8	4,33	27,13	<0,0001
trat	34,49	5	6,9	43,26**	<0,0001
rep	0,11	3	0,04	0,24	0,8681
Error	2,39	15	0,16		
Total	36,99	23			

CV (%) 21,27

Cuadro 38: Población de la maleza *Ludwigia linnifolia* para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017

Trat	Rep	0 ddt	7 ddt	14 ddt	21 ddt
1	1	27,50	1,00	0,00	0,00
1	2	25,50	1,00	0,00	0,00
1	3	11,50	0,00	0,00	0,00
1	4	21,00	0,00	0,00	0,00
2	1	35,00	18,50	5,00	1,00
2	2	22,50	13,50	4,00	0,00
2	3	23,00	13,50	8,50	1,50
2	4	19,50	8,50	1,00	0,00
3	1	17,00	0,00	1,00	0,00
3	2	44,50	0,00	0,00	0,00
3	3	29,00	3,00	1,00	0,00
3	4	8,00	1,00	0,00	0,00
4	1	11,00	10,50	9,50	12,50
4	2	27,00	29,50	21,00	25,00
4	3	28,50	30,00	35,00	21,00
4	4	29,00	36,00	32,00	32,00
5	1	21,50	1,50	0,00	0,00
5	2	46,50	0,00	0,00	0,00
5	3	33,00	0,00	0,00	0,00
5	4	24,50	0,00	0,00	0,00
6	1	22,00	22,50	20,50	27,50
6	2	16,50	19,00	14,00	17,00
6	3	30,50	34,00	40,50	25,00
6	4	22,00	29,00	26,50	27,00

Cuadro 39: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ludwigia linnifolia* a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	96,44	96,59	100,00	100,00	98,26
T2	Quinclorac	1500 cm ³	48,32	47,89	47,35	66,93	52,62
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	100,00	100,00	90,72	90,52	95,31
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	6,67	5,12	5,57	5,83	5,80
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	93,18	100,00	100,00	100,00	98,30
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 40: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ludwigia linnifolia* a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	43055,11	8	5381,89	218,91	<0,0001
trat	43014,16	5	8602,83	349,92**	<0,0001
rep	40,95	3	13,65	0,56	0,6526
Error	368,78	15	24,59		
Total	43423,89	23			

CV (%) 8,49

Cuadro 41: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ludwigia linnifolia* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T2	Quinclorac	1500 cm ³	84,67	79,05	72,17	95,74	82,91
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	93,69	100,00	97,40	100,00	97,77
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	7,32	8,33	7,52	8,39	7,89
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 42: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ludwigia linnifolia* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	45387,65	8	5673,46	325,26	<0,0001
trat	45323,71	5	9064,74	519,68**	<0,0001
rep	63,95	3	21,32	1,22	0,3361
Error	261,64	15	17,44		
Total	45649,29	23			

CV (%) 6,45

Cuadro 43: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ludwigia linnifolia* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T2	Quinclorac	1500 cm ³	97,71	100,00	92,04	100,00	97,44
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	9,09	10,13	10,11	10,09	9,86
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 44: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Ludwigia linnifolia* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	47780,39	8	5972,55	2486,7	<0,0001
trat	47773,3	5	9554,66	3978,13**	<0,0001
rep	7,09	3	2,36	0,98	0,4264
Error	36,03	15	2,4		
Total	47816,42	23			

CV (%) 2,28

Cuadro 45: Población de la maleza *Cyperus iria* para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017

Trat	Rep	0 ddt	7 ddt	14 ddt	21 ddt
1	1	8,50	2,00	0,00	0,00
1	2	8,50	0,00	0,00	0,00
1	3	6,00	0,00	0,00	0,00
1	4	6,50	0,00	0,00	0,00
2	1	6,00	3,50	1,50	1,00
2	2	5,50	3,00	1,00	1,00
2	3	6,50	3,50	1,50	1,00
2	4	5,50	2,50	3,00	1,00
3	1	8,50	0,00	1,00	0,00
3	2	9,50	0,00	0,00	0,00
3	3	6,00	1,00	0,00	0,00
3	4	5,00	0,00	0,00	0,00
4	1	5,50	2,00	1,50	0,00
4	2	6,50	5,50	3,00	2,00
4	3	5,00	4,00	3,00	2,00
4	4	6,50	3,00	4,00	2,00
5	1	6,50	0,00	0,00	0,00
5	2	6,50	0,00	0,00	0,00
5	3	8,00	0,00	0,00	0,00
5	4	7,00	0,00	0,00	0,00
6	1	6,00	5,00	6,50	6,50
6	2	9,00	8,00	7,50	8,50
6	3	6,00	7,50	6,50	5,00
6	4	5,00	6,00	5,00	5,00

Cuadro 46: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Cyperus iria* a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	71,76	100,00	100,00	100,00	92,94
T2	Quinclorac	1500 cm ³	30,00	38,64	56,92	62,12	46,92
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	100,00	100,00	86,67	100,00	96,67
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	56,36	4,81	36,00	61,54	39,68
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 47: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Cyperus iria* a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	33290,06	8	4161,26	22,35	<0,0001
trat	32679,49	5	6535,9	35,11**	<0,0001
rep	610,57	3	203,52	1,09	0,3823
Error	2792,25	15	186,15		
Total	36082,31	23			
CV (%)	21,76				

Cuadro 48: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Cyperus iria* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T2	Quinclorac	1500 cm ³	76,92	78,18	78,70	45,45	69,81
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	89,14	100,00	100,00	100,00	97,29
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	74,83	44,62	44,62	38,46	50,63
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 49: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Cyperus iria* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	31564,51	8	3945,56	42,34	<0,0001
trat	31274,99	5	6255	67,12**	<0,0001
rep	289,52	3	96,51	1,04	0,4052
Error	1397,97	15	93,2		
Total	32962,48	23			
CV (%)	13,87				

Cuadro 50: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Cyperus iria* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T2	Quinclorac	1500 cm ³	84,62	80,75	81,54	81,82	82,18
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	100,00	67,42	52,00	69,23	72,16
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 51: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Cyperus iria* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	30459,04	8	3807,38	57,8	<0,0001
trat	30225,97	5	6045,19	91,78**	<0,0001
rep	233,07	3	77,69	1,18	0,3507
Error	988,01	15	65,87		
Total	31447,05	23			

CV (%) 10,72

Cuadro 52: Población de la maleza *Fimbristylis miliacea* para el cálculo de las Eficacia de los herbicidas desde los 7 a 21 días. Palmar, 2017

Trat	Rep	0 ddt	7 ddt	14 ddt	21 ddt
1	1	252,50	4,00	2,50	0,00
1	2	61,00	3,50	1,00	0,00
1	3	14,50	2,00	1,00	0,00
1	4	186,00	3,00	0,00	0,00
2	1	58,00	64,00	74,00	50,00
2	2	50,50	51,00	59,00	54,00
2	3	64,00	76,50	66,00	48,00
2	4	212,50	215,00	224,00	225,00
3	1	152,50	10,00	3,00	0,00
3	2	185,00	10,00	2,50	3,00
3	3	158,50	4,00	1,50	1,00
3	4	104,00	3,50	0,00	1,50
4	1	85,50	62,50	70,00	71,00
4	2	182,00	166,50	167,50	187,50
4	3	252,50	250,00	220,00	180,00
4	4	164,00	130,00	155,00	167,50
5	1	200,00	7,50	1,50	0,00
5	2	205,00	3,00	1,50	0,00
5	3	332,50	3,50	0,00	0,00
5	4	197,50	4,50	0,50	0,00
6	1	181,00	145,00	166,00	177,50
6	2	135,00	135,00	146,50	159,50
6	3	285,00	307,50	280,00	237,50
6	4	145,50	127,00	152,00	167,50

Cuadro 53: Promedios de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Fimbristylis miliacea* a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	98,02	94,26	87,22	98,15	94,41
T2	Quinclorac	1500 cm ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	93,92	94,59	97,66	96,14	95,58
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	8,75	8,52	8,23	9,18	8,67
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	95,32	98,54	99,02	97,39	97,57
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 54: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Fimbristylis miliacea* a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	52079,37	8	6509,92	1093,06	<0,0001
trat	52072,97	5	10414,59	1748,68**	<0,0001
rep	6,4	3	2,13	0,36	0,784
Error	89,34	15	5,96		
Total	52168,71	23			
CV (%)	4,94				

Cuadro 55: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Fimbristylis miliacea* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	98,92	98,49	92,98	100,00	97,60
T2	Quinclorac	1500 cm ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	98,00	98,75	99,04	100,00	98,95
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	10,73	15,19	11,32	9,53	11,69
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	99,18	99,33	100,00	99,76	99,57
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 56: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Fimbristylis miliacea* a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	54308,97	8	6788,62	2333,34	<0,0001
trat	54302,51	5	10860,5	3732,9**	<0,0001
rep	6,46	3	2,15	0,74	0,5447
Error	43,64	15	2,91		
Total	54352,61	23			
CV (%)	3,32				

Cuadro 57: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Fimbristylis miliacea* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T2	Quinclorac	1500 cm ³	12,09	9,49	10,00	8,02	9,90
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	100,00	98,63	99,24	98,75	99,15
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	15,32	12,80	14,46	11,28	13,47
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 58: Promedios y análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas para la maleza *Fimbristylis miliacea* a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	51105,99	8	6388,25	8448	<0,0001	
trat	51098,02	5	10219,6	13514,7**	<0,0001	
rep	7,97	3	2,66	3,52	0,0414	
Error	11,34	15	0,76			
Total	51117,34	23				
CV (%)	1,62					

Cuadro 59: Promedios de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	73,30	75,12	77,55	79,82	76,45
T2	Quinclorac	1500 cm ³	31,38	37,31	40,85	45,81	38,84
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	70,53	72,02	62,03	60,97	66,39
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	33,60	22,52	29,97	38,68	31,19
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	75,52	79,68	69,08	77,77	75,51
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 60: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 7 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18351,17	8	2293,9	90,03	<0,0001
trat	18298,87	5	3659,77	143,63**	<0,0001
rep	52,3	3	17,43	0,68	0,5754
Error	382,2	15	25,48		
Total	18733,37	23			

CV (%) 10,5

Cuadro 61: Promedios de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	80,14	79,80	78,70	80,38	79,76
T2	Quinclorac	1500 cm ³	49,65	51,45	50,17	48,24	49,88
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	70,39	74,24	68,35	66,29	69,82
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	38,18	36,07	32,81	36,71	35,94
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	79,84	79,92	80,95	78,23	79,74
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 62: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 14 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19302,81	8	2412,85	807,31	<0,0001
trat	19287,01	5	3857,4	1290,64**	<0,0001
rep	15,81	3	5,27	1,76	0,1973
Error	44,83	15	2,99		
Total	19347,65	23			
CV (%)	3,29				

Cuadro 63: Promedios de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	80,29	80,24	80,20	80,23	80,24
T2	Quinclorac	1500 cm ³	58,88	58,05	56,72	57,97	57,91
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	75,19	73,82	69,75	67,02	71,45
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	47,99	41,69	34,24	43,30	41,81
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	80,62	78,57	81,90	80,67	80,44
T6	Testigo absoluto	-----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 64: Análisis de varianza de la Eficacia de los herbicidas de forma general a los 21 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19082,15	8	2385,27	318,05	<0,0001
trat	19046,7	5	3809,34	507,93**	<0,0001
rep	35,45	3	11,82	1,58	0,2367
Error	112,5	15	7,5		
Total	19194,65	23			
CV (%)	4,95				

Cuadro 65: Promedios de altura de planta a los 30 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	63,93	58,00	62,50	64,50	62,23
T2	Quinclorac	1500 cm ³	70,70	64,10	63,40	58,20	64,10
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	62,97	60,20	63,00	65,70	62,97
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	51,90	56,60	53,70	54,07	54,07
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	65,30	65,40	64,40	62,50	64,40
T6	Testigo absoluto	-----	58,80	67,50	49,60	62,90	59,70

Cuadro 66: Análisis de varianza de altura de planta a los 30 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	332,91	8	41,61	2,22	0,0874
trat	303,8	5	60,76	3,24*	0,0351
rep	29,11	3	9,7	0,52ns	0,6768
Error	281,45	15	18,76		
Total	614,36	23			

CV (%) 7,07

Cuadro 67: Promedios de altura de planta a los 60 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	113,39	107,50	115,80	114,00	112,67
T2	Quinclorac	1500 cm ³	116,20	113,23	109,00	114,50	113,23
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	112,23	113,20	111,10	112,40	112,23
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	108,60	105,40	107,00	107,00	107,00
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	114,70	116,60	112,57	106,40	112,57
T6	Testigo absoluto	-----	113,90	102,60	96,10	89,00	100,40

Cuadro 68: Análisis de varianza de altura de planta a los 60 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	635,37	8	79,42	3,38	0,0201
trat	518,86	5	103,77	4,42*	0,0113
rep	116,52	3	38,84	1,65	0,2195
Error	352,36	15	23,49		
Total	987,73	23			

CV (%) 4,42

Cuadro 69: Promedios de altura de planta a los 90 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	136,25	136,80	134,30	134,30	135,41
T2	Quinclorac	1500 cm ³	139,60	138,97	138,30	139,00	138,97
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	136,60	135,20	137,70	136,90	136,60
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	129,90	133,50	127,10	130,07	130,14
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	137,20	141,00	138,77	138,10	138,77
T6	Testigo absoluto	-----	126,70	127,70	105,60	119,70	119,93

Cuadro 70: Análisis de varianza de altura de planta a los 90 días, reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1156,31	8	144,54	8,41	0,0002
trat	1064,91	5	212,98	12,39**	0,0001
rep	91,41	3	30,47	1,77	0,1956
Error	257,89	15	17,19		
Total	1414,21	23			

CV (%) 3,11

Cuadro 71: Promedios del número de macollos/m² reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	452,00	415,00	494,00	444,00	451,25
T2	Quinclorac	1500 cm ³	381,00	404,32	427,00	405,00	404,33
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	452,00	458,00	413,00	485,00	452,00
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	340,00	401,00	447,00	396,00	396,00
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	414,00	386,00	440,96	523,00	441,00
T6	Testigo absoluto	-----	179,00	167,00	172,00	172,64	172,66

Cuadro 72: Análisis de varianza del Numero de macollos/m² reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	236022,17	8	29502,77	25,47	<0,0001
trat	230187,71	5	46037,54	39,74**	<0,0001
rep	5834,46	3	1944,82	1,68	0,2141
Error	17377,79	15	1158,52		
Total	253399,96	23			
CV (%)	8,81				

Cuadro 73: Promedios del Peso de 1000 granos reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	28,90	28,90	24,90	25,70	27,10
T2	Quinclorac	1500 cm ³	27,90	27,00	27,50	27,00	27,35
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	27,50	27,50	24,40	24,40	25,95
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	24,40	27,00	27,90	27,90	26,80
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	25,30	27,00	27,50	27,90	26,93
T6	Testigo absoluto	-----	24,40	26,20	27,00	27,90	26,38

Cuadro 74: Análisis de varianza del Peso de 1000 granos reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,82	8	0,98	0,37	0,9206
trat	5,19	5	1,04	0,39 ^{ns}	0,8463
rep	2,63	3	0,88	0,33	0,8021
Error	39,62	15	2,64		
Total	47,44	23			

CV (%) 6,08

Cuadro 75: Promedios y análisis de varianza del Rendimiento/ha reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

N ^o	Tratamientos		Repeticiones				\bar{X}
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	IV	
T1	Metsulfuron metil + Bispiribac sodium	15 g + 100 cm ³	6700,00	6400,00	6600,00	7100,00	6700,00
T2	Quinclorac	1500 cm ³	6000,00	6425,00	7400,00	5600,00	6356,25
T3	Pyrazosulfuron ethyl + pendimentalin	350 g + 4000 cm ³	6166,67	6800,00	5700,00	6000,00	6166,67
T4	Fenoxaprop-p-ethyl	1000 cm ³	5600,00	6600,00	6800,00	6333,00	6333,25
T5	Bispiribac sodium + Pyrazosulfuron ethyl	100 cm ³ + 350 g	6600,00	6100,00	6600,00	7100,00	6600,00
T6	Testigo absoluto	-----	2400,00	2400,00	2900,00	1900,00	2400,00

Cuadro 76: Promedios y análisis de varianza del Rendimiento/ha reportado con la aplicación de herbicidas en arroz. Palmar, 2017

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	55509015,8	8	6938626,98	26,48	<0,0001
trat	54913491,4	5	10982698,3	41,91**	<0,0001
rep	595524,5	3	198508,15	0,76	0,5351
Error	3930777,8	15	262051,85		
Total	59439793,6	23			

CV (%) 8,89

FOTOGRAFÍAS



Fig. 1. Implantación del cultivo



Fig. 2. Control de malezas 15 días después del trasplante.



Fig. 3. Control de malezas 15 días después del trasplante.



Fig. 4. Herbicidas utilizados para el control de malezas.



Fig. 5. Dosificación de los herbicidas a los 15 días después del trasplante.



Fig. 6. Toma de datos de la eficiencia de los herbicidas a los 14 días después de la aplicación de los mismos.



Fig. 7. Toma de datos de la eficiencia de los herbicidas a los 21 días después de la aplicación de los mismos.



Fig. 8. Fertilización 18 días después del trasplante.



Fig. 9. Toma de datos de altura de planta a los 30 días después del trasplante.



Fig. 10. Toma de datos de altura de planta a los 60 días después del trasplante.



Fig. 11. Control preventivo de enfermedades a los 45 días después del trasplante.



Fig. 12. Toma de datos de numero de macollos a los 90 días después del trasplante.



Fig. 13. cultivo a los 45 días después del trasplante.



Fig. 14. Cultivo a los 115 días después del trasplante.



Fig. 15. Cultivo a los 125 días después del trasplante.



Fig. 16. Cultivo a los 80 días después del trasplante.



Fig. 17. Cosecha.



Fig. 18. Cosecha.



Fig. 19. Cosecha.