



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRABAJO EXPERIMENTAL PRESENTADO AL HONORABLE  
CONSEJO DIRECTIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE:**

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA:**

Mezclas de herbicidas para el control de malezas en el cultivo de arroz  
(*Oryza sativa* L.), bajo riego en la zona “El PORVENIR” provincia de  
Los Ríos Babahoyo.

**AUTOR:**

Julio Emanuel Martínez Chonillo

**TUTOR:**

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahíta, MAE.

**BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR**

2019

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

Julio Emanuel Martínez Chonillo

## **DEDICATORIA**

El Presente trabajo de titulación va dedicado en primer lugar a Dios, mi fuente de inspiración, por darme la fuerza para continuar con el proceso de obtención de este logro.

A mi madre y abuelos, Mirna y Teodoro, por su trabajo y sacrificio durante todos estos años, por ser mi apoyo incondicional en cada una de las pruebas que me presenta la vida, por ese amor incondicional que siempre están dispuestos a brindarme.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecerle a Dios, ya que con su bendición y sabiduría me ha permitido ser una persona de bien y dar lo mejor de mí diariamente y permitir que me rodee de personas que me animan a ser cada día mejor.

A mi familia, gracias por inculcar en mí ejemplo de esfuerzo, valentía, honestidad e integridad, para no temer a las adversidades recordándome que Dios está siempre conmigo.

A mis amigos que siempre están conmigo en las buenas y las malas dándome apoyo en todo momento.

# Índice

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Problema.....	2
1.2.	Objeto .....	2
1.3.	Campo de acción .....	2
1.4.	Objetivos .....	2
1.4.1.	Objetivo General.....	2
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	2
1.5.	Hipótesis .....	2
II.	MARCO TEORICO.....	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	12
3.1.	Ubicación y descripción del sitio experimental.....	12
3.2.	Métodos.....	12
3.3.	Material genético .....	12
3.4.	Factores estudiados.....	16
3.5.	Tratamientos .....	16
3.6.	Diseño experimental.....	16
3.7.	Manejo del ensayo .....	17
3.7.1.	Preparación de terreno .....	17
3.7.2.	Siembra .....	17
3.7.3.	Riego .....	17
3.7.4.	Fertilización .....	17
3.7.5.	Control de malezas .....	18
3.7.6.	Control fitosanitario.....	18
3.7.7.	Cosecha .....	18
3.8.	Datos a evaluar.....	18
3.8.1.	Control de maleza.....	18
3.8.2.	Selectividad de los herbicidas.....	19
3.8.3.	Altura de planta .....	19
3.8.4.	Número de macollos por m <sup>2</sup> .....	19
3.8.5.	Número de panículas m <sup>2</sup> .....	20
3.8.6.	Longitud de las panículas .....	20

3.8.7.	Granos por panículas .....	20
3.8.8.	Peso de 1000 granos .....	20
3.8.9.	Rendimiento del grano.....	20
3.8.10.	Análisis económico .....	21
IV.	RESULTADOS .....	21
5.1.	Control de malezas .....	21
5.2.	Selectividad de los herbicidas .....	22
5.3.	Altura de planta.....	23
5.4.	Número de macollos por m <sup>2</sup> .....	24
5.5.	Panículas por m <sup>2</sup> .....	25
5.6.	Longitud de panículas .....	26
5.7.	Granos por panículas .....	27
5.8.	Peso de 1000 granos.....	28
5.9.	Rendimiento del cultivo .....	29
5.10.	Análisis económico .....	30
V.	Conclusiones .....	33
VI.	Recomendaciones .....	34
VII.	Resumen .....	35
VIII.	Summary.....	36
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	37
	Anexo .....	41
	Fotografías.....	41

## Índice de Cuadros

Cuadro 1	Características del material vegetativo del INIAP-14.....	13
Cuadro 2	Características del TRICLOPYR.....	13
Cuadro 3	Características del CIHALOFOP .....	14
Cuadro 4	Características del PROFOXYDIM .....	14
Cuadro 5	Características del 2,4-D-DIMETILAMONIO .....	14
Cuadro 6	Características del BISPYRIBAC-SODIUM .....	15
Cuadro 7	Características del PROPANIL .....	15
Cuadro 8	Tratamientos en estudio .....	16

Cuadro 9 Análisis de la varianza (ANDEVA).....	16
Cuadro 10 Control de malezas a los 18 días, en las mezclas de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019. ....	22
Cuadro 11 Selectividad de los herbicidas en mezclas de herbicidas en post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019. ....	23
Cuadro 12 Altura de planta, en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.....	23
Cuadro 13 Número de macollos/m <sup>2</sup> , en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.....	24
Cuadro 14 Número de panículas/m <sup>2</sup> , en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.....	26
Cuadro 15 Longitud de panículas, en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.....	27
Cuadro 16 Granos por panículas, en la mezcla de herbicidas post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.....	28
Cuadro 17 Peso de 1000 granos, en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.....	29
Cuadro 18 Rendimiento (kg/ha), en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.....	30
Cuadro 19 Costos fijos/ha, en la mezcla de herbicidas post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.....	30
Cuadro 20 Análisis económico/ha, en mezclas de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. ....	32

## **Fotografías**

Figura 1 Siembra del arroz INIAP-14 .....	41
Figura 2 Puesta de las estacas.....	41
Figura 4 Toma de datos .....	42
Figura 3 Aplicación de los herbicidas post-emergentes .....	42
Figura 6 Visita de tutor.....	42
Figura 5 Visita del coordinador de titulación.....	42

## I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.), es el alimento básico de más de la mitad de la población mundial, es producido en 113 países, proporciona el 27 por ciento de la energía alimentaria y el 20 por ciento de las proteínas diarias necesarias, y es el alimento más popular del mundo. Este cereal se encuentra profundamente relacionado con el patrimonio cultural de numerosas sociedades, y a la vez es una fuente primordial de alimentación, por lo tanto los sistemas productores de arroz son decisivos para la seguridad alimentaria, para aliviar la pobreza y mejorar los medios de subsistencia.(FAO, 2007)

La producción mundial de arroz en 2017 en 2,9 millones de toneladas a 759,6 millones de toneladas (503,9 millones de toneladas de arroz elaborado). A este nivel, la producción mundial superaría el récord de 2016 en un modesto 0,6 por ciento o 4,5 millones de toneladas. Guayas con una producción de 1.268.847 TM, Los Ríos con 433.975 TM y Manabí con 65.835 TM. (ALAVA María, POAQUIZA 2018)

Las plantas consideradas malezas en la agricultura son aquellas indeseables que provocan grandes pérdidas económicas en la producción de cultivos. Los costos se incrementan ya que ellas obstruyen el proceso de cosecha y sus semillas contaminan la producción obtenida. Además, los rendimientos y la calidad se reducen severamente debido a que éstas disminuyen la eficiencia de la fertilización y el riego.

Por lo antes mencionado, se justifica la realización del presente trabajo experimental, en la cual se aplicará diferentes mezclas de herbicidas de cual se pretende encontrar un sistema de control eficiente y económico.

## **1.1. Problema**

Baja productividad del cultivo de arroz por desconocimiento del manejo técnico de herbicidas.

## **1.2. Objeto**

Cultivo de arroz.

## **1.3. Campo de acción**

Proceso productivo del cultivo de arroz se realizará mediante la siembra al voleo

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Mezclas de herbicidas para el control de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), bajo riego en la zona “El PORVENIR” provincia de Los Ríos Babahoyo.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las malezas nocivas para el cultivo de arroz bajo riego en la zona “El Porvenir”, Cantón Babahoyo.
- Analizar el mejor tratamiento de las mezclas herbicidas en el cultivo de arroz bajo riego.
- Evaluar económicamente los tratamientos.

## **1.5. Hipótesis**

H0:  $U_A = U_B$ : Todos los tratamientos presentan los mismos efectos.

H1:  $U_A \neq U_B$ : Al menos uno de los tratamientos supera a los demás.

## II. MARCO TEORICO

Gran cantidad de las variedades registradas de arroz han ido cambiando y se tienen nuevos cultivares, el paquete tecnológico asignado y la mejora genética introducida en la semilla hicieron que los rendimientos incrementaran notablemente a través de los años. Coexisten unas 80.000 variedades diferentes de plantas, según lo determinado por los estudios y registros del Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz (IRRI) ubicado en Filipinas. Las variedades más conocidas son los arroces semiblanqueados o blanqueados, los partidos, los paddy, y los descascarillados o pardos. Actualmente se cultiva en 113 países con un nivel de producción según lo estimado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), de 481, 5 millones de toneladas. Antiguamente este alimento se cultivaba en las zonas tropicales de Asia, pero con el transcurso del tiempo se fue adaptando a diferentes regiones y en distintos continentes. (De Bernardi, 2017)

Tal como hemos señalado en el Prólogo de la presente obra, el arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, aunque es el más importante del mundo si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada, pero si se considera su importancia como cultivo alimenticio, el arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cultivo de cereales. Además de su importancia como alimento, el arroz proporciona empleo al mayor sector de la población rural de la mayor parte de Asia, pues es el cereal típico del Asia meridional y oriental, aunque también es ampliamente África y en América. (Franquet y Borràs, 2004)

Según la FAO, la producción mundial en 2017 se estableció a 756,3 millones de toneladas de arroz cáscara (501,9 Mt base arroz blanco), en ligera alza en comparación a 2016. La reducción de la producción india y vietnamita fue apenas compensada por el incremento de la producción china. En Tailandia, la producción arrocera subió también gracias a una extensión de las áreas

sembradas, así como en África donde las cosechas continúan globalmente a mejorar. Sobre todo, en las regiones occidentales, incrementándose de 6% en 2017. En cambio, en África Austral especialmente en Madagascar, sequía y ciclones afectaron fuertemente las culturas, provocando una reducción de 14% de la producción de arroz. En Norteamérica, las cosechas bajaron de 20% debido a una reducción de las áreas arroceras. Mientras que, en América Latina. La producción se incrementó gracias a las buenas cosechas en Brasil donde la producción subió de 16% en relación a 2016.(Méndez, 2018)

La FAO de la producción mundial de arroz en 2018, suponiendo que las condiciones de crecimiento sean normales, prevé un aumento global de 10,3 millones de toneladas anuales a un nuevo máximo de 769,9 millones de toneladas (510,6 millones de toneladas de arroz elaborado). El crecimiento previsto del 1,4 por ciento debería de estar impulsado por un aumento de la superficie, en respuesta a la mejora de los precios al productor y al apoyo estatal en curso. Este sería el caso de Asia, donde se prevé que las siembras de arroz vuelvan a cobrar impulso la próxima campaña. En la región, las previsiones indican que el mayor aumento absoluto de la producción corresponderá a la India, aunque las primeras perspectivas también apuntan a un considerable repunte de la producción en Bangladesh, Sri Lanka y Vietnam, junto con aumentos en Filipinas, Indonesia, Malasia, Myanmar, Nepal, la República Democrática Popular Lao y Tailandia. En conjunto, estos aumentos compensarían con creces una considerable reducción en China (Continental), donde el gobierno intensificó sus esfuerzos para evitar el exceso de oferta fomentando la reducción de las siembras, así como en Afganistán, la República de Corea y la República Islámica del Irán.(ODEPA, 2018)

De acuerdo a la (FAO 2004) las variedades ordinarias del arroz indica que son de grano largo, son las más comercializadas, siendo representado el 75% de las estándares comerciales internacionales a principios del decenio de 2000, seguido por el arroz tipo japónica de grano mediano y del arroz aromático (basmati y fragante), que representa el 12% de cada uno. Los países en desarrollo son los actores principales en el comercio mundial del arroz, con el 83% de las exportaciones mundiales y el 85% de las importaciones. A diferencia

de los mercados de importación muy divididos, la concentración es particularmente alta en el sector de las exportaciones, ya que cinco países tales como Tailandia, Viet Nam, la India, China y los Estados Unidos, significan alrededor de tres cuartas partes de los suministros exportables mundiales. A causa de la importancia del producto para la seguridad alimentaria y la estabilidad política, una parte importante tanto de las exportaciones como de las importaciones está en manos de empresas comerciales del Estado, algunas de las cuales tienen también la obligación de comprar o distribuir el arroz en el país.

La superficie cosechada de arroz de invierno, durante el periodo de análisis, registra un crecimiento superior a la cosecha del año anterior; es así que esta variable creció un 5%, porcentaje mayor al obtenido en el año 2017 que fue de 3%. Por su parte, el volumen de producción se incrementó en 5%, cifra también superior al crecimiento de 4% que se experimentó en la cosecha del año pasado. La información sobre la producción del cereal se recopiló en las regiones de la Costa y Sierra Sur (austro) del país, específicamente, en las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos, Loja, El Oro y Cañar, de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados: La superficie cosechada fue mayor según el criterio del 43% de los informantes, el 29% afirmó que se ha mantenido igual que el año anterior, mientras que el 28% indicó que la superficie fue menor. Respecto a los rendimientos por hectárea que obtuvieron los productores, estos fueron mayores según el 33% de los entrevistados; asimismo el 37% consideró que se mantuvieron iguales y el 30% señaló que fueron menores. (Cundinamarca, 2010)

(Iniap, 2017) manifiesta las variedades disponibles para la producción de arroz en el Ecuador son las siguientes:

INIAP 14
INIAP 15
INIAP 16
INIAP 17
INIAP 18

La incidencia nociva de las plantas indeseables, también conocidas como malezas o malas hierbas, es uno de los mayores obstáculos a la producción agrícola del mundo. Malezas son aquellas plantas que bajo determinadas condiciones causan daño económico y social al agricultor. En el contexto agroecológico, las malezas son producto de la selección interespecífica provocada por el propio hombre desde el momento que comenzó a cultivar, lo que condujo a alterar el suelo y el hábitat. El proceso de selección es continuo y dependiente de las prácticas que adopte el agricultor. El uso actual de los herbicidas químicos ha originado importantes cambios en la flora de plantas indeseables en las áreas agrícolas, tanto en especies que predominan sobre el resto de la vegetación, como de biotipos de otras especies resistentes a los herbicidas químicos en uso. (Labrada, 2008)

(Santillán, 2017) manifiesta que estas son las variedades de malezas que afectan a los cultivos de arroz en el Ecuador:

- ✓ CORTADERA *Cyperus iria*
- ✓ FREJOLILLO *Vigna vexilata*
- ✓ LECHOSA *Euphorbia heterophylla*
- ✓ OREJA DE RATÓN *Heteranthera reniformis*
- ✓ PAJA BLANCA *Leptochloa uninervis*
- ✓ PAJA DE BURRO *Eleusine indica*
- ✓ PAJA DE PATILLO *Echinochloa colona*
- ✓ Falsa caminadora *Ischaemum rugosum*
- ✓ PAJA MORADA *Leptochloa scabra*
- ✓ ARROCILLO *Fimbristylis miliacea*

- ✓ Puyón Oriza sativa
- ✓ BARBA DE INDIO Echinochloa crusgalli
- ✓ BETILLA Ipomoea spp
- ✓ BOTONCILLO Eclipta alba
- ✓ CAMINADORA Rottboellia cochinchinensis
- ✓ CLAVO DE AGUA Ludwigia erecta
- ✓ COQUITO AMARILLO Cyperus esculentus
- ✓ CORTADERA Cyperus iria

Las malezas se encuentran entre las principales plagas que interfieren con el cultivo de arroz, y para su manejo el productor realiza una inversión aproximada 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 al 75 % del rendimiento tanto en condiciones de siembra bajo riego como en seco, respectivamente. Los componentes de producción que resultan afectados debido a su incidencia son el número de macollos, el peso de grano y el número de granos por panícula. (Suárez y Vera, 1998)

(Andrade et al. 1998) expresó que para el control químico de malezas en arroz existen herbicidas residuales y herbicidas de actividad foliar. Los residuales actúan en el suelo impidiendo la germinación de la semilla o la emergencia de las malezas, la mayoría de estos herbicidas se aplica en los sistemas de siembra de riego y seco. Los herbicidas de actividad foliar destruyen las malezas germinadas y al igual que los residuales, suelen ser aplicados en ambos sistemas de siembra.

(Franquet y Borràs, 2004) manifiestan que entre los métodos agronómicos para el control de las malas hierbas destacan el laboreo (profundidad y época de realización), riego (control de la capa de agua de inundación según la fase de cultivo), rotaciones y siembra (época, tipo y densidad). La determinación del límite de profundidad del agua es muy importante para maximizar la eliminación de las malas hierbas sin correr riesgos ya que, por ejemplo, el incremento de la

profundidad del agua aumenta la eficacia en el control de ciertas especies como *Echinochloa oryzoides* y *Cyperus difformis*.

(Pareja, 1986) manifiesta que el método de control de malezas debe de ser visto como un complemento y no como un sustituto de las prácticas agronómicas. El objetivo del control químico es evitar o reducir la competencia que las malezas ejercen sobre el cultivo. Los herbicidas son clasificados en dos grandes que son: a) Selectivos: matan o dañan seriamente muchas especies sin perjudicar a otras; con estos herbicidas posible eliminar o reducir las malezas con poco o ningún daño para el cultivo. b) No selectivos: constituye un tratamiento preventivo en campos, Los herbicidas selectivos y no se dividen en:

1) Herbicidas de aplicación sobre el follaje, los cuales pueden ser de dos contactos y traslocables. Los herbicidas de contacto destruyen o matan la parte de la planta con la que hacen contacto; pueden tener alguna traslocación vía floema y son más efectivos sobre malezas anuales herbáceas. Los herbicidas traslocables tienen la propiedad de moverse a través de los sistemas circulatorios de la planta; las de grupos es daño para valioso método como canales, cercos, etc. selectivos a su vez tipos: plantas susceptibles sufren alteración del proceso crecimiento y metabolismo. 2) Herbicidas de aplicación al suelo, los cuales son absorbidos por la raíz.

Las malezas, consideradas como plagas, poseen una alta capacidad de adaptación a condiciones adversas, constituyéndose en colonizadoras naturales del suelo. Es necesario, por tanto, estudiarlas desde varios puntos de vista, pues, aunque interfieren con la producción, son importantes componentes de los ecosistemas agrícolas y pueden llegar a ser elementos básicos del equilibrio ecológico de los mismos.(Doll, Jerry. Gómez, 1989)

La producción de arroz y el manejo de malezas son frecuentemente sinónimos; el control de malezas es el punto central de coordinación de muchas operaciones agrícolas. Es imposible producir arroz económicamente sin disponer de un programa de control de malezas bien planeado. De vital importancia es la forma de preparar el terreno, el cuidado en la siembra del

cultivo y la celeridad con la que se aplique el manejo de malezas.(R. Labrada, J. C. Caseley, 1996)

Las malezas pueden ser controladas ecológicamente mediante su inmersión bajo el agua, manualmente mediante arranque manual o el uso de cultivadores rotatorios culturalmente al sembrar variedades competitivas a densidades óptimas y químicamente a través de la aplicación de herbicidas. El método de control de malezas, para ser aceptado por los agricultores, debe ser factible agronómicamente y en su manejo, y viable económicamente.(R. Labrada, J. C. Caseley, 1996)

Stampir EC, es un herbicida perteneciente al grupo de las Amidas + Ácidos Piridino carboxílicos, selectivo al arroz, post emergente de amplio espectro, con efecto de contacto y sistémico sobre malezas ciperáceas, gramíneas y hoja ancha activo contra un amplio espectro de malezas gramíneas (monocotiledóneas), como de hoja ancha (dicotiledóneas); de post-emergente, sistémico. Es un herbicida selectivo Post emergente de amplio espectro de acción sobre malezas ciperáceas, hojas anchas y gramíneas en cultivo de arroz de riego por gravedad preferentemente y combina dos modos de acción: Propanil, es un activo que actúa en forma post emergente, por contacto con las hojas y las partes verdes jóvenes de las malezas, ocasionando una destrucción celular rápida y amplia; este ingrediente activo posee sistemia muy limitada y puede afectar sistemicidad de productos en mezcla en dosis altas. Para ejercer un buen control de las malezas requiere de la presencia de luz y hojas. Triclopyr, es un ingrediente activo que es selectivo y sistémico, el cual es rápidamente absorbido por el follaje y las raíces con translocación a través de todas las partes de la planta, acumulándose en los tejidos meristemáticos. Este ingrediente activo produce deformación de hojas, distorsión, resequedad progresiva y muerte. (S.A., s. f.)

Clincher®, Herbicida sistémico, modo de acción semejante a graminicidas específicos, afectando los puntos de crecimiento (meristemas). El cyhalofop pertenece al grupo de herbicidas derivados de los ariloxifenoxies y por ende se caracteriza por inhibir la síntesis de ácidos grasos, que ocurre en los puntos de

crecimiento o zonas meristemáticas. No aplicar si la maleza está sumergida bajo el agua. Se requiere un período libre de precipitaciones de al menos 8 horas. No aplicar con vientos superiores a 8 km/h. Realizar una aplicación por temporada. No mezclar con herbicidas de contacto. No mezclar con herbicidas hormonales ni sulfonilureas. (AgroSciences, 2008)

AURA®, pertenece al grupo de los inhibidores de las ACCsa, los cuales son principalmente activos en los tejidos meristemáticos de las malezas gramíneas, interfiriendo con la biosíntesis de los lípidos. El producto es rápidamente absorbido por los tejidos verdes de las hojas; sin embargo, también es absorbido por las raíces. Una vez absorbido, es traslocado a los puntos de crecimiento. De esta forma, las malezas sensibles mueren debido a la interrupción de la síntesis de las células de las membranas, de manera similar a lo que ocurre con los otros herbicidas del grupo de las ciclohexanonas, es compatible con los herbicidas graminicidas como Quinclorac, Pendimethalin, Thiobencarb, etc. No mezclar con agroquímicos de etiqueta roja, tampoco con propanil. La aplicación debe realizarse de forma homogénea, sin repases, debido a la alta actividad sistémica del producto. (BASF, s. f.)

2,4 D AMINA 480, es un herbicida hormonal sistémico y selectivo que en aplicación post-emergentes controla en forma selectiva las malezas de hoja ancha indicadas en el cuadro de instrucciones de uso. El sitio de acción primario no es conocido, ya que produce múltiples cambios. Interfiere en el metabolismo de los ácidos nucleicos y la expresión génica, tanto en el nivel de transcripción como de traducción. También se manifiesta en una perturbación en el floema como consecuencia de una masiva proliferación de células meristemáticas que rodean a los haces vasculares, dará los mejores resultados al ser aplicado sobre las malezas cuando son jóvenes y se encuentran en activo crecimiento. Para ello es importante que las aplicaciones se realicen en etapas tempranas del ciclo de la maleza y con adecuadas condiciones ambientales: buena humedad en el suelo y temperaturas entre 10 y 30°C. No aplicar si las malezas han sufrido estrés o con bajas temperaturas ya que esto determinará una menor eficacia del herbicida. También debe evitarse el rocío y las lluvias hasta 4 horas después de

la aplicación. No aplicar con vientos superiores a 12 km/ha. (Vacios y Medico, s. f.)

JAQUER, es un herbicida selectivo post-emergente de acción sistémica para el control de malezas gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha en arroz, el cual presenta alta efectividad y buena eficacia. Actúa inhibiendo la actividad de la enzima acetolactato sintasa (ALS) en las plantas susceptibles; que es una enzima esencial en la biosíntesis de los aminoácidos e inhibe la división celular, detiene el crecimiento, causando clorosis, necrosis y muerte de la planta. Se debe aplicar de manera de lograr una cobertura uniforme del área a tratar. Se recomienda aplicar por una sola ocasión a los 14 a 21 días posteriores a la emergencia de las plantas de arroz, cuando las malezas están en crecimiento activo. El producto puede ser aplicado en mezcla con la mayoría de los herbicidas utilizados en arroz, excepto propanil. Puede ser mezclado con insecticidas piretroides, carbamatos y organofosforados. Se recomienda realizar pruebas de compatibilidad antes de realizar cualquier mezcla. (Custer, 1965)

PROPANIL 480, Herbicida selectivo de contacto de rápida acción, de amplio espectro, para uso en aplicaciones en post-emergencia; afecta la fotosíntesis de las malezas susceptibles. El producto afecta los procesos fotosintéticos, inhibiendo el fotosistema II. Una vez el producto llega al follaje produce manchas cloróticas que luego se necrosan. Su poder de movilización es bajo, por lo que se le considera un producto de contacto. Las plantas de arroz pueden presentar efectos sobre la lámina foliar, que con el tiempo desaparecen y no afectan el desarrollo normal del cultivo. Es un herbicida post-emergente selectivo al arroz y de amplio espectro de acción, contra las principales malezas que afectan el cultivo. Actúa rápidamente por contacto, obligando a que las malezas deban estar emergidas en el momento de la aplicación. Las aplicaciones deben realizarse en las primeras fases de desarrollo de las malezas (2 a 3 hojas). Controla gramíneas, hoja ancha y ciperáceas. (ADAMA, 1965)

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental**

El presente trabajo experimental se estableció en los terrenos del “El PORVENIR”, ubicado en el Km 7 de la vía Babahoyo – Jujan, entre las coordenadas UTM x 656066,928 y 979650,809 con una altura de 8 m.s.n.m.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,60 °C; una precipitación anual 2329,8 mm; humedad relativa 82% y 998.2 horas de heliófila de promedio anual.

#### **3.2. Métodos**

Se emplearon los métodos inductivo - deductivo y experimental.

#### **3.3. Material genético**

Como material de siembra se utilizó la variedad INIAP-14, cuyas características son:

**Cuadro 1 Características del material vegetativo del INIAP-14**

Descripción	Características
	INIAP-14
Rendimiento en riego (t/Ha)	5,8 a 11
Rendimiento en seco (t/Ha)	4,8 a 6
Ciclo vegetativo(días)	113-117
Altura de plantas(cm)	99-107
Longitud de grano(mm)1"	Largo
Índice de pilado (%)2/	66
Desgrane	Intermedio
Latencia en semanas	4-6
Hoja Blanca	Moderadamente resistente
Manchado de grano	Moderadamente resistente
<i>Pyricularia grisea</i> (quemazón)	Moderadamente susceptible

**Cuadro 2 Características del TRICLOPYR**

TRICLOPYR HERBICIDA CONCENTRADO EMULSIONABLE (EC)	
Dosis de etiqueta	0.5 Lt/ha
Composición:	
Ingrediente activo: Triclopyr	Éster 2-butoxietílico del ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiloxiacético (48% p/v ó 480 g/L) de equivalente ácido de triclopir
Ingredientes inertes	Coformulantes c.s.p

Fuente: Adaptado de (Afecor, 2017)

**Cuadro 3 Características del CIHALOFOP**

<b>CIHALOFOP Herbicida concentrado emulsionable (EC)</b>	
<b>Dosis de etiqueta</b>	1.5-2 Lt/Ha
<b>Composición:</b>	
<b>Ingrediente activo: Cyhalofop n-butyl éster:</b>	Butil (R)-2-[4-(4-ciano-2-fluorofenoxi) fenoxi propionato. (Equivalente a 180 g i.a./L
<b>Ingredientes inertes</b>	Adyuvante, consolvente, ajustador de ph, surfactante y solvente.

**Fuente:** Adaptado de (AgroSciences, 2008)

**Cuadro 4 Características del PROFOXYDIM**

<b>PROFOXYDIM HERBICIDA CONCENTRADO SOLUBLE (SL)</b>	
<b>Dosis de etiqueta</b>	0.75 Lt/ha
<b>Composición:</b>	
<b>Ingrediente activo: Profoxydim</b>	200gl
<b>Adictivos c.s.p.</b>	11

**Fuente:** Adaptado de (BASF, s. f.)

**Cuadro 5 Características del 2,4-D-DIMETILAMONIO**

<b>2,4-D-DIMETILAMONIO*HERBICIDA CONCENTRADO SOLUBLE (SL)</b>	
<b>Dosis de etiqueta</b>	1,5 Lt/ha
<b>Composición:</b>	
<b>Ingrediente activo: 2,4-D-dimetilamonio*</b>	56,1% p/v (561 g/l)
<b>Ingredientes inertes</b>	Coformulantes c.s.p
<b>*(2,4-diclorofenoxi)acetato de dimetilamonio</b>	(46,6 % p/v (466 g/l) de equivalente ácido de 2,4- D)

**Fuente:** Adaptado de (Vacios y Medico, s. f.)

**Cuadro 6 Características del BISPYRIBAC-SODIUM**

<b>BISPYRIBAC-SODIUM HERBICIDA CONCENTRADO SOLUBLE (SL)</b>	
<b>Dosis de etiqueta</b>	0.05 Lt/ha
<b>Composición:</b>	
<b>Ingrediente activo: Bispyribac-sodium 400 g/L</b>	sodium 2,6-bis (4,6-dimethoxypyrimidin-2-yloxy) benzoate
<b>Aditivos c.s.p</b>	1L

Fuente: Adaptado de (Custer, 1965)

**Cuadro 7 Características del PROPANIL**

<b>PROPANIL HERBICIDA CONCENTRADO EMULSIONABLE (CE)</b>	
<b>Dosis de etiqueta</b>	1 Lt/ha
<b>Composición:</b>	
<b>Ingrediente activo: Propanil</b>	480gl
<b>Adictivos c.s.p.</b>	1L

Fuente : Adaptado de (ADAMA, 1965)

### 3.4. Factores estudiados

Variable dependiente: control de maleza en el cultivo de arroz.

Variable independiente: Dosis y herbicidas estudiados.

### 3.5. Tratamientos

En el ensayo se utilizó 6 Tratamientos, los cuales se muestran a continuación:

#### Cuadro 8 Tratamientos en estudio

Tratamientos	Herbicidas	Dosis/ha.	Época de aplicación d.d.s
T1	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	18
T2	Propanil	1L/ha	18
T3	Cyhalofop butyl	1L/ha	18
T4	Profoxydim	0.75L/ha	18
T5	Triclopyr	0.5 L/ha	18
T6	Testigo	3 deshierbas	-

D.D.S : Días después de la siembra

### 3.6. Diseño experimental

Se utilizó en diseño Bloques completamente al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones se evaluaron mediante el análisis de varianza y para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de significancia estadística de Tukey al nivel 5 %.

#### Cuadro 9 Análisis de la varianza (ANDEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
---------------------	--------------------

Tratamientos	5
Repeticiones	3
Error experimental	15
Total	23

### **3.7. Manejo del ensayo**

Durante el desarrollo del cultivo, se realizaron las siguientes labores y prácticas agrícolas.

#### **3.7.1. Preparación de terreno**

La preparación del suelo se efectuó con dos pases de romplow y uno de fanguero con el objetivo de facilitar la labor de siembra.

#### **3.7.2. Siembra**

La siembra se efectuó directamente mediante la siembra al voleo.

#### **3.7.3. Riego**

El cultivo de arroz se manejó bajo el sistema de riego, mantenimiento lámina de agua conforme requerimiento del cultivo.

#### **3.7.4. Fertilización**

Se realizó una fertilización básica con la cual se efectuó tomando en cuenta las recomendaciones del (Iniap 2013) . El Nitrógeno (Urea 46 %) fue fraccionado en partes iguales 65,5 kg/ha a los 15 días después de la siembra y 65,5 kg/ha a los 35 dds. El azufre (Sulfato de amonio 21 % de N y 24 % de S) fue fraccionado en partes iguales, 10 kg/ha a los 20 dds y 10 kg/ha a los 35 dds. El Fósforo (DAP 18 % de N y 46 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) en dosis de 30 kg/ha y Potasio 50 kg/ha (Muriato de Potasio 60 % K<sub>2</sub>O) se aplicaron juntos en su totalidad a los 20 dds.

### 3.7.5. Control de malezas

El control de malezas post emergentes se realizó en base a la tabla de tratamiento. Los herbicidas post-emergencia fueron aplicados a los 18 días después de la siembra.

### 3.7.6. Control fitosanitario

Para el control de insectos plaga se aplicó Engeo (*Thiametoxam* + *Lambdacyhalotrina*), a los 26 días con una dosis de 250 cc/ha y después a los 43 días se aplicó Clorpirifos en dosis de 750 cc/ha cada una de las aplicaciones se efectuó después de la siembra.

### 3.7.7. Cosecha

La cosecha se realizará en forma manual, conforme se presente la madurez fisiológica de las plantas en los diferentes tratamientos.

## 3.8. Datos a evaluar

Los datos a evaluar fueron los siguientes:

### 3.8.1. Control de maleza

Se realizó a los 18 días después de la aplicación de los herbicidas post-emergentes mediante cálculos visuales o mediante observaciones y empleando la siguiente escala convencional. (ALAM, 2013)

Calificación	Descripción
100%	Control total

99-80%	Excelente o muy bueno
79-60%	Bueno o suficiente
59-40%	Dudoso o mediocre
39-20%	Malo o pésimo
19-0%	Malo o nulo

### 3.8.2. Selectividad de los herbicidas

La toxicidad de herbicida se evaluó mediante observaciones visuales al cultivo en cada parcela a los 20 días después de la aplicación, empleando la escala convencional. (ALAM, 2013)

Calificación	Descripción
0	Ningún daño
1-3	Poco daño
4-6	Daño moderado
7-9	Daño severo
10	Muerte total

### 3.8.3. Altura de planta

Se tomó al momento de la cosecha, midiendo en centímetros desde la base de la planta hasta el ápice de la panícula más sobresaliente en 10 plantas tomadas al azar.

### 3.8.4. Número de macollos por m<sup>2</sup>

Se evaluó al azar en 10 plantas dentro del 1 m<sup>2</sup> dentro del área útil de cada parcela experimental, contando los macollos efectivos presentes en el momento de la cosecha.

### **3.8.5. Número de panículas m<sup>2</sup>**

Para esta variable se determinó el número de panículas presentes en el mismo m<sup>2</sup> que se utilizó para contabilizar los macollos.

### **3.8.6. Longitud de las panículas**

Se determinó midiendo la distancia comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula, excluyendo las aristas, en 10 panículas al azar.

### **3.8.7. Granos por panículas**

En las mismas 10 panículas utilizadas en la variable anterior se procedió al conteo del número de granos en cada panícula.

### **3.8.8. Peso de 1000 granos**

Se determinó el peso en gramos de mil granos por tratamiento al momento de la cosecha.

### **3.8.9. Rendimiento del grano**

El rendimiento se obtuvo por el peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental, uniformizando al 14% de humedad y transformado en kg/ha. Para uniformizar los pesos se empleó la siguiente fórmula (Azcon-Bieto, 2003).

$$Pu = Pa (100 - ha) / (100 - hd)$$

Pu= peso uniformizado

Pa= peso actual

ha= humedad actual

hd= humedad deseada

### **3.8.10. Análisis económico**

El análisis económico, se realizó en función del nivel de rendimiento de grano en kg/ha, respecto del costo económico de los tratamientos. (Bustamante y Murillo, 2018)

## **IV. RESULTADOS**

### **5.1. Control de malezas**

En el cuadro 10 se registraron los promedios del control de malezas a los 20 días después de la aplicación de los productos. El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para ambas evaluaciones y los coeficientes de variación fueron de 2.75%. (Cuadro 10)

El control más eficaz se reportó en la mezcla del Bispyribac sodium+2,4 D Amina en dosis de 0.05 L/ha +1L/ha con un porcentaje de control de malezas del 88.5% mientras que el Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha tuvo un porcentaje del 87% estadísticamente son superiores a los demás tratamientos donde el Profoxydim en dosis de 0.75L/ha el porcentaje fue del 80.5% , el Cyhalofop butyl en dosis de 1L/ha tuvo un porcentaje de 80% y el Testigo con 3 deshierbas tuvo un porcentaje del 70% los cuales fueron estadísticamente los tratamientos que presentaron menor control de malezas.

**Cuadro 10 Control de malezas a los 18 días, en las mezclas de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

<b>Tratamientos</b>				
<b>Nº</b>	<b>Herbicidas post-emergentes y mecánico</b>	<b>testigo</b>	<b>Dosis/ha</b>	<b>Control de malezas a los 18 días</b>
<b>T1</b>	Bispyribac sodium+2,4 D Amina		0.05 L/ha +1L/ha	88,5
<b>T2</b>	Propanil		1L/ha	75,0
<b>T3</b>	Cyhalofop butyl		1L/ha	80,0
<b>T4</b>	Profoxydim		0.75L/ha	80,5
<b>T5</b>	Triclopyr		0.5 L/ha	87,0
<b>T6</b>	Testigo		3 deshierbas	70,0
<b>Promedio general</b>				80,1
<b>Significancia estadística</b>				**
<b>Coefficiente de variación (%)</b>				2.75

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

## **5.2. Selectividad de los herbicidas**

La selectividad de los herbicidas registró en su evaluación 0 (equivalente a ningún daño), en la evaluación a los 18 días. (Cuadro 11)

**Cuadro 11 Selectividad de los herbicidas en mezclas de herbicidas en post- emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

Tratamientos			
Nº	Herbicidas post-emergentes y testigo mecánico	Dosis/ha	Selectividad
T1	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	0
T2	Propanil	1L/ha	0
T3	Cyhalofop butyl	1L/ha	0
T4	Profoxydim	0.75L/ha	0
T5	Triclopyr	0.5 L/ha	0
T6	Testigo	3 deshierbas	0

### 5.3. Altura de planta

Según el análisis de varianza, en la variable altura de planta, no se detectaron diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 3.46 %. (Cuadro 12)

El Profoxydim en dosis de 0.75L/ha tuvo 106.3 cm de altura de planta mientras que el testigo con 3 deshierbas tuvo 103.6 cm de altura a diferencia de los demás tratamientos que tuvieron menor altura de planta estadísticamente como el Propanil en dosis de 1L/ha , el Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha y el Cyhalofop butyl en dosis de 1L/ha.

**Cuadro 12 Altura de planta, en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

Tratamientos		
Nº	Herbicidas post-emergentes y testigo	Altura de planta (cm)
	Dosis/ha	

mecánico			
T1	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	100,5
T2	Propanil	1L/ha	102,8
T3	Cyhalofop butyl	1L/ha	101,5
T4	Profoxydim	0.75L/ha	106,3
T5	Triclopyr	0.5 L/ha	102,6
T6	Testigo	3 deshierbas	103,6
<b>Promedio general</b>			102,8
<b>Significancia estadística</b>			ns
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			3.46
Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey. Ns= no significativo *= significativo **= altamente significativo			

#### 5.4. Número de macollos por m<sup>2</sup>

Los promedios de número de macollos por m<sup>2</sup> en el cual el análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue de 16.39%. (Cuadro 13)

El Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha en el cual se obtuvo el 325.8 de número de macollos/m<sup>2</sup> mientras que el Cyhalofop butyl en dosis de 1L/ha se obtuvo 315 de número de macollos/m<sup>2</sup> y la mezcla de Bispyribac sodium+2,4 D Amina en dosis de 0.05 L/ha +1L/ha se obtuvo 312 de números de macollos/m<sup>2</sup> a diferencia de los demás tratamientos que tuvieron menos números de macollos/m<sup>2</sup> como el Propanil en dosis de 1 L/ha se obtuvo 301 de números de macollos/m<sup>2</sup>, el Profoxydim en dosis de 0.75L/ha obtuvo 300 de números de macollos/m<sup>2</sup> y el testigo con 3 deshierbe que tuvo 217.9 número de macollos/m<sup>2</sup>.

**Cuadro 13 Número de macollos/m<sup>2</sup>, en la mezcla de herbicidas de post - emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

Tratamientos
--------------

Nº	Herbicidas post-emergentes y testigo mecánico	Dosis/ha	Número de macollos/m <sup>2</sup>
T1	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	312,0
T2	Propanil	1L/ha	301,0
T3	Cyhalofop butyl	1L/ha	315,0
T4	Profoxydim	0.75L/ha	300,0
T5	Triclopyr	0.5 L/ha	325,8
T6	Testigo	3 deshierbas	217,9
<b>Promedio general</b>			295,28
<b>Significancia estadística</b>			ns
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			16.39
Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.			
Ns= no significativo			
*= significativo			
**= altamente significativo			

### 5.5. Panículas por m<sup>2</sup>

Los valores de número de panículas por m<sup>2</sup>, en el análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue de 18.13 % (Cuadro 14)

El Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha fue el que tuvo un mejor resultado de 312.8 números de panículas/m<sup>2</sup> mientras que el Cyhalofop butyl en dosis de 1L/ha obtuvo 305.2 en número de panículas/m<sup>2</sup> y la mezcla de Bispyribac sodium+2,4 D Amina en dosis de 0.05 L/ha +1L/ha obtuvo 302 en número de panículas/m<sup>2</sup> a diferencia de los demás tratamientos que tuvieron menor número de panículas/m<sup>2</sup> estadísticamente el Profoxydim en dosis de 0.75L/ha obtuvo 292.1 número de panículas/m<sup>2</sup> , el Propanil en dosis de 4.3L/ha obtuvo 290.5 número de panículas/m<sup>2</sup> y el Testigo con 3 deshierbas obtuvo 211.5 número de panículas/m<sup>2</sup>.

**Cuadro 14 Número de panículas/m<sup>2</sup>, en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

<b>Tratamientos</b>			
<b>Nº</b>	<b>Herbicidas post-emergentes y testigo mecánico</b>	<b>Dosis/ha</b>	<b>Número de panículas/m<sup>2</sup></b>
<b>T1</b>	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	302,0
<b>T2</b>	Propanil	1L/ha	290,5
<b>T3</b>	Cyhalofop butyl	1L/ha	305,2
<b>T4</b>	Profoxydim	0.75L/ha	292,1
<b>T5</b>	Triclopyr	0.5 L/ha	312,8
<b>T6</b>	Testigo	3 deshierbas	211,5
<b>Promedio general</b>			285,6
<b>Significancia estadística</b>			ns
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			18.13

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

### **5.6. Longitud de panículas**

En el Cuadro 15 se reportan los promedios de longitud de panícula. El análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 3.79 %.

Los que obtuvieron el mayor número de longitud de panículas fueron el Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha y el Propanil en dosis de 1 L/ha que obtuvieron el mismo resultado estadístico de 23.7 de longitud de panículas a diferencia de los demás tratamientos que estadísticamente fueron menores así como la mezcla de Bispyribac sodium+2,4 D Amina en dosis de 0.05 L/ha +1L/ha obtuvo 22.1 de longitud de panículas, el Profoxydim en dosis de 0.75L/ha obtuvo 21.3 de longitud de panículas, el Cyhalofop butyl en dosis de 1L/ha obtuvo 20.8 de

longitud de panículas y por último el Testigo con 3 deshierbas que obtuvo 20.6 de longitud de panículas.

**Cuadro 15 Longitud de panículas, en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

<b>Tratamientos</b>			
<b>Nº</b>	<b>Herbicidas post-emergentes y testigo mecánico</b>	<b>Dosis/ha</b>	<b>Longitud de panículas (cm)</b>
<b>T1</b>	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	22,1 ab
<b>T2</b>	Propanil	1L/ha	23,7 a
<b>T3</b>	Cyhalofop butyl	1L/ha	20,8 b
<b>T4</b>	Profoxydim	0.75L/ha	21,3 b
<b>T5</b>	Triclopyr	0.5 L/ha	23,7 b
<b>T6</b>	Testigo	3 deshierbas	20,6 b
<b>Promedio general</b>			22,03
<b>Significancia estadística</b>			**
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			3.79

**Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.**

**Ns= no significativo**

**\*= significativo**

**\*\*= altamente significativo**

### **5.7. Granos por panículas**

Los promedios de granos por panícula se los puede observar en el Cuadro 16. El análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 6.9%.

El Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha obtuvo 85.4 granos por panículas, la mezcla de Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha obtuvo 84.5 de granos por panículas y el Propanil en dosis de 1L/ha obtuvo 81.5 en granos por panículas fueron los que obtuvieron mejor resultado estadístico de granos por panículas mientras que los que tuvieron menor resultado que fueron el Testigo con 3 deshierbas con 73 , el

Profoxydim en dosis de 0.75L/ha con 74 y el Cyhalofop butyl en dosis de 1L/ha con 78.1 de granos por panículas .

**Cuadro 16 Granos por panículas, en la mezcla de herbicidas post - emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

<b>Tratamientos</b>			
<b>Nº</b>	<b>Herbicidas post-emergentes y testigo mecánico</b>	<b>Dosis/ha</b>	<b>Granos por panículas</b>
<b>T1</b>	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	84,5
<b>T2</b>	Propanil	1L/ha	81,5
<b>T3</b>	Cyhalofop butyl	1L/ha	78,1
<b>T4</b>	Profoxydim	0.75L/ha	74,0
<b>T5</b>	Triclopyr	0.5 L/ha	85,4
<b>T6</b>	Testigo	3 deshierbas	73,0
<b>Promedio general</b>			79,4
<b>Significancia estadística</b>			ns
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			6.9

**Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.**

**Ns= no significativo**

**\*= significativo**

**\*\*= altamente significativo**

### **5.8. Peso de 1000 granos**

Los valores de peso de 1000 granos, según el análisis de varianza alcanzó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 5.98 % (Cuadro 17).

El Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha registro 33.9 g, el Profoxydim en dosis de 0.75L/ha registro 33.2 g y la mezcla de Bispyribac sodium+2,4 D Amina registro 31.7 g son los que obtuvieron mejor peso estadísticamente a diferencia de los demás tratamientos entre los tratamientos el Cyhalofop butyl en dosis de 1L/ha y el Testigo con 3 deshierbas registraron un peso igual de 30.7 g y por último el Propanil en dosis de 1L/ha registro 27.4 g.

**Cuadro 17 Peso de 1000 granos, en la mezcla de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

<b>Tratamientos</b>			
<b>Nº</b>	<b>Herbicidas post-emergentes y testigo mecánico</b>	<b>Dosis/ha</b>	<b>Peso de 1000 granos (g)</b>
<b>T1</b>	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	31,7 ab
<b>T2</b>	Propanil	1L/ha	27,4 b
<b>T3</b>	Cyhalofop butyl	1L/ha	30,7 ab
<b>T4</b>	Profoxydim	0.75L/ha	33,2 a
<b>T5</b>	Triclopyr	0.5 L/ha	33,9 a
<b>T6</b>	Testigo	3 deshierbas	30,7 ab
<b>Promedio general</b>			31,2
<b>Significancia estadística</b>			*
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			5.98

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

### **5.9. Rendimiento del cultivo**

En el Cuadro 18 se reportan los promedios de rendimiento del cultivo en kg/ha. El análisis de varianza presentó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 9.69 %

Los que obtuvieron mayor rendimiento estadísticamente fueron el Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha registro un rendimiento de (4864,5 kg/ha), el Cyhalofop butyl en dosis de 1L/ha registro (4845,7 kg/ha) y la mezcla de Bispyribac sodium+2,4 D Amina en dosis de 0.05 L/ha +1L/ha registro (4816,4 kg/ha) a diferencia del Profoxydim en dosis de 0.75L/ha obtuvo un registro de (4642,0 kg/ha), el Propanil en dosis de 2L/ha registro (4510,0 kg/ha) y el Testigo con 3 deshierbas obtuvo (3790,5 kg/ha).

**Cuadro 18 Rendimiento (kg/ha), en la mezcla de herbicidas de post - emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

<b>Tratamientos</b>			
<b>Nº</b>	<b>Herbicidas post-emergentes y testigo mecánico</b>	<b>Dosis/ha</b>	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>
<b>T1</b>	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	4816,4 ab
<b>T2</b>	Propanil	1L/ha	4510,0 ab
<b>T3</b>	Cyhalofop butyl	1L/ha	4845,7 ab
<b>T4</b>	Profoxydim	0.75L/ha	4642,0 ab
<b>T5</b>	Triclopyr	0.5 L/ha	4864,5 a
<b>T6</b>	Testigo	3 deshierbas	3790,5 b
<b>Promedio general</b>			4578,1
<b>Significancia estadística</b>			*
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			9.69

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.  
 Ns= no significativo  
 \*= significativo  
 \*\*= altamente significativo

### 5.10. Análisis económico

**Cuadro 19 Costos fijos/ha, en la mezcla de herbicidas post-emergencia en el cultivo de arroz. EL PORVENIR, 2019.**

<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
Alquiler de terreno	ha	1	250,00	250,00

Siembra				
Semillero	sacos	2	60,00	120,00
Trasplante				
Mano de obra	jornales	4	12,00	48,00
Preparación de suelo				
Romplow y fanguero	u	3	25,00	75,00
Fertilización				
Urea	sacos	5,2	21,50	112,02
Sulfato de amonio	sacos	1,66	14,50	24,07
DAP	sacos	1,3	29,75	38,68
Muriato de potasio	sacos	1,66	20,50	34,03
Mano de obra	jornales	6	12,00	72,00
Clorpirifos (1,0 L)	L	0,8	10,5	7,88
Engeo (100 cc)	frasco	2,0	9,5	19,00
Aplicación	jornales	6,0	12,0	72,00
Sub Total				872,68
Administración (5 %)				43,634
Total, Costo Fijo				916,314

**Cuadro 20 Análisis económico/ha, en mezclas de herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz.**

Nº	Tratamientos			Costo de producción (USD)						
	Herbicidas	Dosis/ha	Rend. kg/ha	Sacos (210 lb)	Fijos	Valor de producción (USD)	Precio de productos	Cosecha + Transporte	Total	Beneficio neto (USD)
T1	Bispyribac sodium+2,4 D Amina	0.05 L/ha +1L/ha	4816,4	50,56	916,31	1516,91	24,6	126,41	1042,72	474,18
T2	Propanil	1L/ha	4510	47,35	916,31	1420,41	9,3	118,37	1034,68	385,73
T3	Cyhalofop butyl	1L/ha	4845,7	50,87	916,31	1526,13	45	127,18	1043,49	482,64
T4	Profoxydim	0.75L/ha	4642	48,73	916,31	1461,98	90	121,83	1038,15	423,83
T5	Triclopyr	0.5 L/ha	4864,5	51,07	916,31	1532,06	32	127,67	1043,99	488,07
T6	Testigo	3 deshierbas	3790,5	39,79	916,31	1193,80	10	99,48	1015,80	178,01

  

Propanol 480 (Propanil) = \$ 9,30 (L)	Jornal = \$ 10,00
2,4 D amina = \$ 12,60 (L)	Costo saco = \$ 30 (210 lb)
Desmanche (cyhalofop ) = \$ 45 (L)	Cosecha + transporte = \$ 2,50
Bispycie (Bispiribac sodium) = \$ 12,0 (100 cc)	
Rambo (triclopyr) = \$ 32,0 (L)	
Aura (Profoxydim) = \$90 (L)	

## V. Conclusiones

Por los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye lo siguiente:

- El control más eficaz se reportó en la mezcla del Bispyribac sodium+2,4 D Amina en dosis de 0.05 L/ha +1L/ha en la cual se efectuó a los 18 días después de la siembra y no se observó daño de selectividad de los herbicidas.
- El que obtuvo mayor altura de planta fue el Profoxydim en dosis de 0.75L/ha.
- El que obtuvo mayor número de grano por panícula, en peso de 1000 granos fue el tryclopir en dosis de 0.5 tuvo.
- El que tuvo mejor rendimiento fue el Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha registro un rendimiento de (4864,5 kg/ha) con un beneficio neto del \$488,07.

## VI. Recomendaciones

Por lo expuesto se recomienda:

- Utilizar en la mezcla del Bispyribac sodium+2,4 D Amina en dosis de 0.05 L/ha +1L/ha y el Triclopyr en dosis de 0.5 L/ha como herbicidas de post-emergencia en el cultivo de arroz.
- Desarrollar el mismo trabajo bajo otras localidades en diferentes condiciones agroecológica y a su vez en diferentes suelos.
- Validar el mismo ensayo bajo condiciones de secano y promover investigaciones con otros herbicidas.

## VII. Resumen

El presente trabajo experimental se estableció en los terrenos del “El PORVENIR”, ubicado en el Km 7 de la vía Babahoyo – Jujan, entre las coordenadas UTM x 656066,928 y 979650,809 con una altura de 8 msnm. La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,60 °C; una precipitación anual 2329,8 mm; humedad relativa 82% y 998.2 horas de heliófila de promedio anual. Como material de siembra se utilizó la variedad INIAP-14. El presente trabajo experimental contó con 6 tratamientos, de mezclas de herbicidas post-emergencia en el cultivo de arroz. Se utilizó el diseño Experimental Bloques al Azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Para la evaluación y comparación de medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey. Durante el desarrollo del cultivo, se realizaron las labores agronómicas de preparación del terreno, división de las parcelas, siembra, fertilización, control de malezas, control fitosanitario y cosecha. Por los resultados obtenidos se determinó que el mejor control de malezas a los 18 días después de la siembra fue en la mezcla del Bispyribac sodium+2,4 D Amina en dosis de 0.05 L/ha +1L/ha y el tryclopír en dosis de 0.5 L/ha en la cual se efectuó a los 18 días después de la siembra y no se observó daño de selectividad de los herbicidas, la altura de planta fue el Profoxydim 0.75L/ha mientras que en número de macollo/m<sup>2</sup>, número de panícula/m<sup>2</sup>, en peso de 1000 granos fue y a su vez el tryclopír en dosis de 0.5 tuvo el mejor rendimiento del cultivo con 4864,5 kg/ha con un beneficio neto del \$488,07.

Palabras claves: herbicidas, malezas, arroz.

## VIII. Summary

This experimental work was established on the grounds of "El PORVENIR", located at Km 7 of the Babahoyo - Jujan road, between the UTM x 656066,928 and 979650,809 coordinates with a height of 8 meters. The area has a humid tropical climate, with an average annual temperature of 25.60 ° C; an annual rainfall 2329.8 mm; 82% relative humidity and 998.2 hours of annual average heliophile. The INIAP-14 variety was used as planting material. The present experimental work had 6 treatments, of mixtures of herbicides post-emergence in rice cultivation. The Random Blocks Experimental design was used with 6 treatments and 4 repetitions. For the evaluation and comparison of treatment means, the Tukey test was used. During the development of the crop, the agronomic work of land preparation, division of the plots, planting, fertilization, weed control, phytosanitary control and harvesting were carried out. From the results obtained, it was determined that the best weed control at 18 days after planting was in the mixture of Bispyribac sodium + 2.4 D Amina in doses of 0.05 L / ha + 1L / ha and tryclopipir in doses of 0.5 L / ha in which it was carried out at 18 days after sowing and no herbicide selectivity damage was observed, the plant height was Profoxydim 0.75L / ha while in number of tiller / m<sup>2</sup>, number of panicle / m<sup>2</sup>, by weight of 1000 grains it was also the tryclopipir in doses of 0.5 had the best crop yield with 4864.5 kg / ha with a net benefit of \$ 488.07.

Keywords: herbicides, weeds, rice.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

(ALAM), AL de M. 2013. Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM).

Journal of Chemical Information and Modeling 53(9):1689-1699. DOI:

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

ADAMA. 1965. In Reply: BEHAVIOUR THERAPY (en línea). The British Journal of Psychiatry 111(479):1009-1010. DOI:

<https://doi.org/10.1192/bjp.111.479.1009-a>.

AgroSciences. 2008. Sector Central de la Etiqueta. (en línea). :5. Disponible en

[https://www.dowagro.com/content/dam/hdas/dowagro\\_chile/pdfs/0901b8038093bdc3.pdf](https://www.dowagro.com/content/dam/hdas/dowagro_chile/pdfs/0901b8038093bdc3.pdf).

ALAVA María, POAQUIZA, JCG. 2018. La producción arroceras del Ecuador :

Caso Samborondón , 2011 – 2015. Vol. 39:12.

Andrade, F; Monteverde, C; Mestanza, S; Alcívar, S; Garzón, I; Peñaherrera, L;

Arias, M; Herrera, H; Tulcán, W; Espinoza, A. 1998. Manejo Integrado Del

Cultivo Del Arroz En El Ecuador (en línea). s.l., s.e. p. 58. Disponible en

<https://books.google.com.pe/books?id=T3czAQAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.

BASF. s. f. Vademécum Agrícola XV (en línea). :15. Disponible en

[https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickagro/pdfs/productos/AGROSTEMI N-20181017-155130.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/AGROSTEMI N-20181017-155130.pdf).

De Bernardi, LA. 2017. PERFIL DEL MERCADO DE ARROZ (Oryza sativa) (en línea). :1-18. Disponible en

[https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarias/areas\\_regionales/\\_archivos/000030\\_Informes/000020\\_Arroz/000021\\_Perfil del Arroz - 2017.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarias/areas_regionales/_archivos/000030_Informes/000020_Arroz/000021_Perfil del Arroz - 2017.pdf).

Bustamante, GL; Murillo, AMS. 2018. Universidad tecnica de babahoyo (en

línea). 2017 :58. DOI: [https://doi.org/10.1080/J003v07n02\\_19](https://doi.org/10.1080/J003v07n02_19).

Cundinamarca, G De. 2010. Sector Agropecuario (en línea). Estadísticas de Cundinamarca :107. Disponible en [http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Imagenes/estadisticas\\_de\\_cundinamarca\\_2010\\_final.pdf%5Cfile:///C:/Users/MARIA/T/AppData/Local/Mendeley Ltd./Mendeley Desktop/Downloaded/Cundinamarca - 2010 - Sector Agropecuario.pdf](http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Imagenes/estadisticas_de_cundinamarca_2010_final.pdf%5Cfile:///C:/Users/MARIA/T/AppData/Local/Mendeley Ltd./Mendeley Desktop/Downloaded/Cundinamarca - 2010 - Sector Agropecuario.pdf).

Custer, I. 1965. In Reply: BEHAVIOUR THERAPY. The British Journal of Psychiatry 111(479):1009-1010. DOI: <https://doi.org/10.1192/bjp.111.479.1009-a>.

Doll, Jerry. Gómez, C. 1989. Principios Basicos Para El Manejo de Las malezas. s.l., s.e. p. 40.

FAO. 2004. INFORMES DE FAO SOBRE LAS POLÍTICAS COMERCIALES relativas a cuestiones relacionadas con las negociaciones de la OMC sobre agricultura. (12):1-4.

\_\_\_\_\_. 2007. Index @ Www.Fao.Org (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.fao.org/Newsroom/en/news/2007/1000726/index.html>.

Franquet, J; Borràs, C. 2004. Variedades y mejora del arroz (*Oryza sativa* L.) (en línea). s.l., s.e. p. 454. Disponible en [http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNEDCentroAsociadoTortosa-Libros-5025/Franquet\\_Bernis\\_JoseMaria\\_Variedades.pdf](http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNEDCentroAsociadoTortosa-Libros-5025/Franquet_Bernis_JoseMaria_Variedades.pdf).

Iniap. 2013. (~ in'-.ap. :12.

\_\_\_\_\_. 2017. Arroz – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/programa-1/>.

Labrada, R. 2008. Recomendaciones para el manejo de malezas (en línea). FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) 1:1-61. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0884s/a0884s00.pdf>.

Méndez, P. 2018. Informativo mensual del mercado mundial del arroz - Enero 2018 n°167 (en línea). :3. Disponible en [http://www.infoarroz.org/portal/uploadfiles/20180211112138\\_15\\_ia0118es.pdf](http://www.infoarroz.org/portal/uploadfiles/20180211112138_15_ia0118es.pdf).

ODEPA. 2018. Actualización abril de 2018 (en línea). (1):1-10. Disponible en <http://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/OHiggins.pdf>.

Pareja, MR. 1986. Seminario Taller Ciencia de la Malezas - Google Libros (en línea). s.l., s.e. p. 255. Disponible en [https://books.google.com.ec/books?id=eG8OAQAIAAJ&pg=PA183&dq=metodos+de+controlar+malezas+en+arroz&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjI0rf7rzkAhXJxVkkHS\\_DCNgQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=eG8OAQAIAAJ&pg=PA183&dq=metodos+de+controlar+malezas+en+arroz&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjI0rf7rzkAhXJxVkkHS_DCNgQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false).

R. Labrada, J. C. Caseley, CP. 1996. Manejo de malezas para países en desarrollo - Food and Agriculture Organization of the United Nations, R (en línea). s.l., s.e. p. 395. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=i7inikglZZEC&printsec=frontcover&dq=Manejo+de+Malezas+para+Países+en+Desarrollo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwik8-qji73kAhXBV98KHU28Br4Q6AEILjAB#v=onepage&q&f=false>.

S.A., F. s. f. Ficha tecnica stampir ec (en línea). :2-4. Disponible en [http://www.farmagro.com.pe/media\\_farmagro/uploads/ficha\\_tecnica/stampir\\_ec\\_-ficha\\_tecnica.pdf](http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/ficha_tecnica/stampir_ec_-ficha_tecnica.pdf).

Santillán, M. 2017. Manual de identificación taxonómica de malezas en cultivos de importancia económica del Ecuador (en línea). Agrocalidad :258. Disponible en <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/manuales/Lab-Manual-Identificacion-Taxonomico-Malezas-Cultivos-Importancia-Economica-Ecuador.pdf>.

Suárez, C; Vera, J. 1998. Manual Del Cultivo De Cacao - Google Libros (en línea). s.l., s.e. p. 123. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=UoYzAQAAMAAJ&pg=PA112&dq=Cerc>

onota+dimorpha&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjBpPiLkNbaAhVK2VMKHVbEDFI  
Q6AEIJTAA#v=onepage&q=Cerconota dimorpha&f=false.

Vacios, DLOSE; Medico, AL. s. f. Contenido Neto: (en línea). (1405):4706.

Disponible en

[https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/resol.\\_renov\\_24\\_d\\_amina\\_480\\_atanor\\_chile\\_s.a.\\_anexo\\_etiqueta.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/resol._renov_24_d_amina_480_atanor_chile_s.a._anexo_etiqueta.pdf).

## Anexo

### Fotografías



**Figura 1 Siembra del arroz INIAP-14**



**Figura 2 Puesta de las estacas**



**Figura 4 Aplicación de los herbicidas post-emergentes**



**Figura 3 Toma de datos**



Figura 6 Visita del coordinador de titulación



Figura 5 Visita de tutor