

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

"EVALUACIÓN DE CUATRO HERBICIDAS POST-EMERGENTES PARA EL CONTROL DE CAMINADORA (*Rottboellia conchinchinensis*) EN EL CULTIVO DE ARROZ DE SECANO, EN LA ZONA DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE LOS RÍOS"

AUTOR:

Eduardo Xavier Andrade Troya.

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Agr. MAE. Dalton Cadena Piedrahita.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2013

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“EVALUACIÓN DE CUATRO HERBICIDAS POST-EMERGENTES PARA EL CONTROL DE CAMINADORA (*Rottboellia conchinchinensis*) EN EL CULTIVO DE ARROZ DE SECANO, EN LA ZONA DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE LOS RIOS”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. José Realpe Galarza
PRESIDENTE

Ing. Oscar Mora Castro
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Tito Bohórquez Barros
VOCAL PRINCIPAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

Eduardo Xavier Andrade Treya

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado primordialmente a Dios, que es la luz de mi vida y que nunca me falla, y a su vez con mucho cariño a mis padres: Gilbert Andrade Ulloa y Enoy Troya Marmolejo que con sus enseñanzas supieron guiarme por el camino correcto, gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Igualmente a mis hermanos: Mayra, Melania, Katherine y Gilbert, a mi Tía: Eulalia Andrade, que sus consejos sirvieron de gran ayuda para el inicio de mi carrera.

Y para mi amada esposa Xiomara Campos que se ha convertido en el pilar de mi vida y a su vez a mi querida hija Melany que es el motivo de mi superación, y a todos mis demás familiares y a todos mis amigos, va por todos ustedes Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Eduardo Xavier Andrade Troya

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por su responsabilidad y alto nivel académico, donde logré desarrollar mis estudios superiores.

Al Ing. Agr. MAE. Dalton Cadena Piedrahita, Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuaria de la Universidad Técnica de Babahoyo y Director de la presente investigación por su dedicación, paciencia e invaluable cooperación para que este trabajo se realice.

A la Ing. Agr. Maribel Vera, Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuaria de la Universidad Técnica de Babahoyo por brindar sus conocimientos y experiencias obtenidos a lo largo de su vida Profesional para el bien de esta investigación.

Para finalizar mi gratitud es para DIOS por haberme permitido culminar satisfactoriamente y con éxitos mis metas profesionales y dado fortaleza y la sabiduría necesaria.

Eduardo Xavier Andrade Troya

CONTENIDO

Tema	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3-10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1. Ubicación y descripción del campo experimental	11
3.2. Material Genético	11
3.3. Factores Estudiados	12
3.4. Tratamientos Estudiados	12
3.5. Métodos	13
3.6. Diseño experimental	13
3.6.1. Análisis de Varianza	13
3.6.2. Área experimental	14
3.7. Manejo del ensayo	14
3.7.1. Preparación del terreno	14
3.7.2. Siembra	14
3.7.3. Riego	14
3.7.4. Fertilización	15
3.7.5. Control de malezas	15
3.7.6. Control Fitosanitario	15
3.7.7. Cosecha	15
3.8. Datos evaluados	15

3.8.1.	Índice de Toxicidad	16
3.8.2.	Porcentaje de control de caminadora	16
3.8.3.	Días de floración	17
3.8.4.	Días de maduración	17
3.8.5.	Numero de macollos por metro cuadrado	17
3.8.6.	Panículas por metro cuadrado	17
3.8.7.	Longitud de panícula	17
3.8.8.	Altura de planta	17
3.8.9.	Granos por panícula	18
3.8.10.	Rendimiento	18
3.8.11.	Análisis económico	18
IV.	RESULTADOS	19
4.1.	Índice de toxicidad	19
4.2.	Control de caminadora	19
4.3.	Días a floración	20
4.4.	Días a maduración	21
4.5.	Macollos/m ²	22
4.6.	Panículas/m ²	22
4.7.	Longitud de panícula	23
4.8.	Altura de planta	24
4.9.	Granos llenos	24
4.10.	Granos vanos	25
4.11.	Rendimiento	26
4.12.	Análisis económico	26-28

V. DISCUSIÓN	29-30
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
VII. RESUMEN	32-33
VII. SUMMARY	34
VIII. LITERATURA CITADA	35-37
IX. ANEXOS	38-54

I. INTRODUCCIÓN

El Arroz (*Oryza sativa L.*) es el principal cereal a nivel mundial, 89 países lo cultivan y en ellos casi toda la producción se destina al consumo interno.

En el año 2011, en Ecuador se cultivaron alrededor de 378.643 has, de las cuales se cosecharon 329.957, con una producción de 1032.647 toneladas métricas de arroz de secano y 445.294 toneladas métricas de arroz bajo riego en cáscara seco y limpio.¹

En la provincia de Los Ríos, la mayor parte del cultivo de arroz se siembra bajo condiciones de secano (lluvias), empleando el método de siembra al voleo con semilla seca o pre germinada.

En los procesos productivos de arroz inciden una serie de factores, entre los cuales merece destacarse las malezas, ya que su efecto de competir ventajosamente y aprovechar en mayor grado los elementos esenciales, disminuye la productividad. Entre los métodos de control de maleza que existen, los mejores resultados se han encontrado con el control químico.

La práctica de controlar malezas en los arrozales con herbicidas, implica conocer sus características; no es suficiente adquirirlo y aplicarlo, es muy importante que su empleo se lo realice de una manera apropiada, caso contrario los resultados serán negativos, produciendo un bajo rendimiento de grano por unidad de superficie debido a la competencia de malezas con el cultivo.

Unas de las malezas de mayor importancia económica en el cultivo de arroz es la caminadora (*Rottboellia conchinchinensis*) que es nativa del Viejo Mundo (afro-asiática) y probablemente fue introducida en América a inicio del siglo XX.

¹Fuente: Datos obtenidos del INEC – ESPAC.2011. Disponible en <http://200.110.88.44/lcds-samples/testdrive-remoteobject/main.html#app=dbb7&9270-selectedIndex=1>

Aquí, en este ambiente exótico las infestaciones se consideran como muy severas, tal vez por la acción de varios factores: compatibilidad climática, la intervención humana en su diseminación, prácticas agronómicas favorables y la ausencia de enemigos naturales que hayan evolucionado con la misma, la caminadora compite fuertemente por la luz, agua, nutrientes, CO₂ y espacio, lo que implica establecer programas de control que propendan a controlar las infestaciones de este tipo de maleza.

1.1 Objetivos.

General.

- ✓ Disponer de herbicidas post-emergentes para el control de la caminadora (*Rottboellia conchinchinensis*) en el cultivo de arroz de secano.

Específicos.

- ✓ Determinar el comportamiento agronómico del cultivo de arroz a la aplicación de cuatro herbicidas post emergentes.
- ✓ Identificar el tratamiento más eficaz en el control de caminadora.
- ✓ Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

INFOAGRO (2012), señala que 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.

INIA (2012), en su web menciona que el monocultivo de arroz, la elevada dependencia en el control químico de malezas, y el uso repetido de un mismo tipo de herbicidas han conducido a la evolución de resistencia en las poblaciones de malezas causando pérdidas de rendimiento e incrementando los costos y el riesgo ambiental. Los herbicidas son herramientas esenciales cuyo empleo debe racionalizarse. Su uso repetido selecciona genotipos capaces de sobrevivir y reproducirse luego de un tratamiento herbicida que normalmente controla a esa maleza. Existe resistencia cruzada cuando un biotipo de una maleza es resistente a más de un herbicida, debido a la presencia de un único mecanismo individual de resistencia. Por su parte, la resistencia múltiple describe aquellas situaciones en que los biotipos resistentes tienen dos o más mecanismos distintos de resistencia. Los factores que determinan la tasa de evolución de resistencia son: la proporción original de individuos (mutantes) resistentes, su fecundidad y persistencia en el banco de semillas del suelo, su adaptabilidad ecológica, el sistema de reproducción, la base genética de la resistencia y su modo de herencia, la toxicidad y residualidad del herbicida, así como la dosis empleada y su frecuencia de uso. La presión de selección a favor de biotipos resistentes se reduce incorporando otras medidas de control y usando secuencias o mezclas de herbicidas con diferente modo de acción y mecanismo de degradación. El uso de herbicidas debe combinarse con técnicas

agronómicas. El empleo de semilla certificada libre de malezas, las inspecciones de campo y las pruebas de detección ayudan a limitar la dispersión de resistencia.

Para Vargas-Acosta (1993), la caminadora (*R. cochinchinensis* [Lour.] Clayton) es nativa del Viejo Mundo (afro-asiática) y probablemente fue introducida en el Nuevo Mundo al inicio del siglo XX. Aquí, en este ambiente exótico las infestaciones se consideran como muy severas, tal vez por la contribución de varios factores, incluyendo una buena compatibilidad climática, la intervención humana en su diseminación, prácticas agronómicas favorables y la ausencia de enemigos que hayan coevolucionado con la misma.

Sala (2008), indica que su nombre científico es *R. cochinchinensis*. La caminadora pertenece al orden Graminales, familia Poaceae, género Rottboellia, especie *R. cochinchinensis*, fue reclasificada por Clayton en 1981 dentro del género con el cual se la conoce en la actualidad. También se utilizan otros nombres científicos como: *Aegilops exaltata* L., *Manisuris exaltata* Kuntze (1891), *Ophiurus appendiculatus* Steud., *Rottboellia arundinacea* Hochst. ex A. Rich (1851), *Rottboellia denudata* Steud. (1854), *Rottboellia exaltata* L. f., 1781, *Rottboellia setosa* J.S. Presl ex C.B. Presl (1830), *Stegosia conchinchinensis* Lour. (1790), *Stegosia exaltata* Nash (1909).

Rojas, *et al* (1992), mencionan que la caminadora compite fuertemente por la luz, además se ha sugerido que puede ser alelopática para algunos cultivos como el maíz y el arroz. Se reproduce solamente por semillas que son diseminadas por el agua, la maquinaria de las fincas y los pájaros.

En distancias mayores su diseminación ocurre como contaminante de las semillas de los cultivos. Sobrevive en hábitats con alta luminosidad y sombra moderada, y apenas desarrolla bajo total sombra de matorrales y bosques. La caminadora es más problemática entre los 800 y 1300 msnm, siendo la lluvia el

principal factor limitante abajo de los 1300 msnm, y sobre esta altura el factor limitante es la temperatura.

De la Cruz *et al*, (1994), comentan que la agresividad con la que la caminadora se reproduce y la facilidad con la que sus semillas pueden ser transportadas a diferentes lugares y regiones, han hecho que esta hierba sea considerada una de las malezas más problemáticas y de mayor dificultad para su control dentro de los cultivos de áreas tropicales. Las infestaciones de caminadora pueden dar lugar a pérdidas de hasta 80 % de las cosechas e incluso al abandono de las tierras agrícolas. Los agricultores de escasos recursos en las zonas tropicales dedican una parte importante de su tiempo y de los insumos al control de la caminadora en los cultivos de subsistencia. En la agricultura de roza y quema de América del Sur, la caminadora invade los campos tomados de los bosques y sobre todo las tierras en barbecho. En esas condiciones, los agricultores consideran que es una de las malezas más indeseables.

De acuerdo a Sala (2008), la caminadora se encuentra distribuida ampliamente en la región Costa, principalmente en las provincias de Los Ríos y Guayas. Es una maleza problemática en cultivos como arroz de secano, maíz, palma africana y banano.

Dada la agresividad de la caminadora y su influencia en el desarrollo de los cultivos, controlar su crecimiento en el agro se ha vuelto una actividad necesaria y obligada para los productores, para lo cual se aplican diversas técnicas que permiten lograr este objetivo. Entre estas técnicas encontramos el control manual o cultural, el control químico (aplicación de herbicidas) y el control mecánico (labranza). Cabe recordar que estos no son los únicos métodos, y que la implementación conjunta de todos estos permite un mayor y más eficiente control de las poblaciones de caminadora dentro del entorno del cultivo. Sala (2008)

El mismo autor señala, que desde el año 2000, se reportan algunos problemas de resistencia, particularmente en la zona de Quevedo y más tarde en la zona de Montalvo - Babahoyo. Herbicidas como Fenoxaprop-p-etil (Furore), de gran actividad sobre las poblaciones de caminadora, presentaron en la actualidad problemas en su control. Algunos herbicidas post-emergentes usados ampliamente en arroz de secano, como el Cihalofof-butil-éster (Clincher) comenzaron a presentar problemas aislados en el 2004, principalmente en la zona de Quevedo y posteriormente en la zona de Babahoyo.

Pérez (2002), comunica que las malezas tienen un momento o estado de desarrollo cuando son más susceptibles a la acción de los herbicidas. Más allá de ese momento los controles serán deficientes o inclusive nulos, aun aumentando la dosis a niveles antieconómicos. Por ejemplo las malezas pequeñas son más susceptibles a los herbicidas post-emergentes, pues en general carecen de bellos, ceras, material lignificado y sus reservas son muy bajas; un herbicida post-emergente no tiene ningún efecto si se lo aplica en pre-emergencia.

Felizia (2005), menciona que el manejo de un agro ecosistema requiere de decisiones tales como fecha de siembra, sistema de labranza, rotación de cultivos, fertilización, variedad o híbrido empleado y programa de control de malezas. Todos los factores mencionados son componentes directos o indirectos de la presión de selección que afectarán el balance de organismos dentro de ese sistema, sin embargo, en el caso de malezas el programa de control constituye uno de los factores primarios de presión de selección.

Ordeñana (1994), indica que los productos químicos conocidos como herbicidas aparecen como una solución casi mágica, que a ciertas dosis y bajo condiciones específicas de aplicación matan a los vegetales o impiden el crecimiento normal de unas plantas y no de otras, además sus acciones letales y tóxicas están dirigidas a afectar a las malezas y no a los cultivos.

IDIAF (s/f), manifiesta que el control está basado en el uso de sustancias químicas denominadas herbicidas que aplicadas correctamente, impiden la germinación de las semillas o afectan negativamente la fisiología de las plantas malezas, llegando hasta su muerte.

Para que este método de manejo de maleza sea efectivo, es necesario conocer la población de malezas, tanto en estado de semilla como de plántulas; y las características de clima, suelo y zona de producción. Al momento de la aplicación hay que tomar en consideración la clase de herbicida, el equipo de aplicación, la calidad del agua, el estado del desarrollo de las malezas y el sistema de producción.

Es conveniente aplicar los post-emergentes cuando las malezas están en etapa de crecimiento de una a cuatro hojas, en crecimiento activo, sin estrés y con el suelo a capacidad de campo. Estas condiciones favorecen que los herbicidas sean absorbidos y traslocados, y obtener la mayor eficacia. También hay que tomar en consideración el manejo del agua pues el campo debe mantenerse inundado a partir de los tres días después de aplicar el herbicida.

BAYER Cía. (s/f), expresa que la amenaza de las malezas se acentúa en la medida en que ciertas especies desarrollan resistencia a los herbicidas, como en el caso de muchas gramíneas que se tornan altamente agresivas y de mayor capacidad de competencia y selectividad hacia los herbicidas, lo que obliga el empleo de dosis cada vez mayores que afectan al mismo cultivo.

Reyes (s/f), sostiene que las malezas constituyen el mayor o el principal problema en el cultivo de arroz. Se estima que en algunas zonas el 70 % de las pérdidas de la producción de arroz se debe a las competencias entre las malezas y el cultivo. Por ello es importante que el productor planifique y efectúe un buen control de malezas.

AGROFARM (2000), indica que las malezas son las principales causas del bajo rendimiento del cultivo de arroz, pues lo reducen directamente o compitiendo con las plantas en lo que se refiere a nutrientes, luz y espacios e indirectamente por que sirven de huéspedes a ciertos patógenos e insectos; esto también reduce la calidad del grano cosechado.

Lozt (2012), señala que las malezas presentan una serie de atributos resultado de su adaptación a prácticas agrícolas, entre las que se destacan: similitud morfológica y fisiológica a los cultivos, tolerancia o resistencia a herbicidas, regeneración a través de propágulos vegetativos, producción abundante de semillas que presentan distintos mecanismos de dormancia asegurando su longevidad y germinación escalonada en el tiempo. El manejo de malezas a través del control integrado implica la utilización de estrategias dirigidas de manera tal, que el balance competitivo se incline a favor de los cultivos, englobando principios ecológicos y fisiológicos.

Seeglio (s/f), informa que es necesario el uso de herbicidas selectivos, porque con ellos a resultado posible eliminar muchas malezas de un cultivo sin ocasionar daños a la planta.

BAYER CIA (2012), informa que Furore es un herbicida, cuyo grupo químico es Fenoxi Carboxílico y su ingrediente activo Fenoxaprop-p-Ethyl. Su concentración es 4,5 %, siendo una emulsión concentrada (EC), que actúa en forma sistémica y de contacto, ya que la sustancia activa se absorbe principalmente a través de las hojas de las malezas gramíneas y se trasloca en la planta, tanto acropetalmente como basipetalmente hacia las raíces. Su acción herbicida se localiza en los puntos de crecimiento, donde afecta los tejidos meristemáticos del eje de los tallos, de la base foliar y de las yemas subterráneas. Es recomendable para el cultivo de arroz, aplicándose una vez entre los 18-30 días después de germinado y un intervalo entre la última aplicación y la cosecha de 30 días.

Furore I 4,5 EC en aplicaciones para arroz, se puede mezclar con insecticidas, herbicidas pre-emergentes y post-emergentes, a las dosis recomendadas. No debe mezclar Furore I 4,5 EC con herbicidas hormonales ni con Propanil. Antes de agregar surfactantes a la mezcla realice pruebas previas.

INQUIPORT (2012), difunde que Propanil es un herbicida post-emergente sistémico, su ingrediente activo es Propanil, es un herbicida de contacto altamente selectivo al cultivo del arroz, para el control post-emergente temprano de malezas. Está formulado como concentrado emulsionable con una concentración de 480 g/litro. Propanil debe aplicarse cuando las malezas tengan de 1 a 3 hojas verdaderas en dosis de 5 a 6 L/ha. Se puede mezclar con herbicida pre-emergentes y con herbicidas post-emergentes como hormonales y sulfonilureas.

DOW-AGRO (s/f), manifiesta que Clincher es un herbicida post emergente sistémico para el control de malezas gramíneas, de rápida absorción a través del follaje de las plantas. Es trascolado a los tejidos meristemáticos de la planta, en donde ejerce su acción herbicida. Es compatible únicamente con los herbicidas pre-emergentes Pendimetalina, Thiazopir y Oxadiazon para el control post-emergente y residual de las malezas en el cultivo del arroz. También es compatible con insecticidas organofosforados, piretroides, inhibidores de síntesis de quitina y carbamatos y con fungicidas y fertilizantes utilizados en el cultivo del arroz. Es incompatible con herbicidas para el control de hojas anchas y ciperáceas, tales como 2,4-D, Ioxinil, Triclopyr, Bispyribac-Na, Bentazon, Sulfonilúreas en general. La mezcla o aplicación cercana de Clincher con algunos de estos productos, tiene un efecto antagónico. La aplicación debe hacerse 7 días antes ó 15 días después de la aplicación de estos productos.

ECUAQUÍMICA (2012), en su página web divulga que Aura es un herbicida sistémico, post-emergente, selectivo para arroz (*Oryza sativa*), eficaz para eliminar gramíneas. Su nombre común es Profoxydim; emulsión concentrada que contiene 200 gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Aura es compatible con los herbicidas gramínicos como Quinclorac, Pendimethalin, Thiobencarb, etc. 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. La aplicación debe realizarse después de que tanto el arroz como las malezas hayan germinado y estén en pleno proceso de crecimiento. Es mejor hacerlo cuando las malezas están pequeñas desde los 18 hasta los 21 días de la emergencia, con malezas de 3 a 4 hojas en pleno crecimiento.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental.

El presente trabajo de investigación, se realizó en los terrenos del Sr. Gilbert Eduardo Andrade, ubicados a dos kilómetros de la parroquia La Unión, Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos. Las coordenadas geográficas son 79°34' de longitud oeste, y 01°34' de latitud sur y una altitud de 12 m.s.n.m.

El clima es de tipo tropical húmedo, con temperatura media anual de 25.3 °C; precipitación media anual de 1925.4 mm; humedad relativa del 83 % de promedio anual y 998.2 horas de heliofanía.²

Los suelos son de origen aluvial, textura franco- arcillosa, topografía plana y drenaje regular.

3.2. Material genético.

Se empleó como material genético de siembra el genotipo 'SFL-09' con las siguientes características agronómicas:

Ciclo del Cultivo	:	115 a 120 días en época lluviosa 120 a 125 días en época seca
Macollamiento	:	Intermedio
Floración	:	76 - 80 días
Altura de Planta	:	120 a 125 cm.
Volcamiento	:	Resistente
Promedio de Granos por Panícula	:	187
Peso de 1000 Granos	:	28 a 30 g.
Inserción de la Panícula	:	Inserción Intermedia (3)
Desgrane	:	Intermedio
Rendimiento Potencial	:	8000 a 10000 kg/ha.

² Fuente: Estación Meteorológica Hda. La Julia 2011.

Características físicas de la semilla

Longitud del grano : Promedio 7.2 mm (largo)
Arista : En general ausente
Color : Blanco cremoso

3.3. Factores estudiados

- ✓ Variable Independiente: Comportamiento del cultivo de arroz.
- ✓ Variable Dependiente: Dosis de herbicidas.

3.4. Tratamientos estudiados

Los tratamientos estudiados estuvieron constituidos por los herbicidas, los cuales se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 1. Tratamientos estudiados en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nº	Tratamientos		Acción	Dosis L/ha
	Nombre Técnico	Nombre Comercial		
T1	Fenoxaprop-p-etil	Furore	Post-emergente	0.75
T2	Propanil	Propanil	Post-emergente	5.00
T3	Cihalofop-butil-ester	Clincher	Post-emergente	1.00
T4	Profoxydin	Aura	Post-emergente	0.75
T5	Testigo Absoluto	4 deshierbas	Sin Aplicación	0

Tabla 2. Características de los herbicidas estudiados en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nombre Técnico	Nombre Comercial	Concentración
Fenoxaprop-p-etil	Furore	45 g/L.
Propanil	Propanil	480 g/L.
Cihalofop-butil-ester	Clincher	180 g/L.
Profoxydin	Aura	200 g/L.

3.5. Métodos.

Los métodos utilizados fueron: Deductivo-Inductivo; Inductivo- Deductivo Experimental.

3.6. Diseño experimental.

En la presente investigación se empleó el diseño de Bloques Completamente al Azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

Las comparaciones de las medias de tratamientos se efectuaron con la prueba de rango múltiple de Duncan al 95 % de probabilidad.

3.6.1. Análisis de la Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Bloques o repeticiones	3
Tratamientos	4
Error Experimental	12
Total	19

3.6.2. Área experimental.

Dimensión del ensayo

Ancho : 17 m

Largo : 26 m

Superficie: : 442 m²

Dimensión de parcelas

Ancho : 4 m

Largo : 5 m

Superficie : 20 m²

Dimensión del área útil por parcela

Ancho : 3 m

Largo : 4 m

Superficie : 12 m²

3.7. Manejo del ensayo.

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

3.7.1. Preparación del terreno.

La preparación del suelo se la realizó mediante dos pases de romplow y uno de rastra liviana, con el propósito de que el suelo quedase suelto para depositar la semilla.

3.7.2. Siembra.

La siembra se la realizó en forma directa, con el sistema al voleo utilizando una densidad de 110 kg/ha de semilla.

3.7.3. Riego.

La siguiente investigación se realizó en condiciones de secano, por la cual estuvo sujeta a la estación lluviosa.

3.7.4. Fertilización.

El programa de fertilización química se realizó en función a los resultados obtenidos del análisis de suelo y requerimientos del cultivo, para lo cual se aplicó urea, muriato de potasio y súper fosfato triple.

Como fuente nitrogenada se empleó urea en dosis de 6 sacos; Muriato de potasio 1 saco y Superfosfato triple 1 saco/ha fraccionando la mezcla en dos partes iguales: al inicio de macollamiento e inicio del primordio floral.

3.7.5. Control de malezas.

A los 15 días después de la siembra se realizó el control de malezas, conforme los tratamientos establecidos en la tabla 1, utilizando una bomba de mochila CP-3 a presión de 40 a 60 lb, con una boquilla de abanico para una cobertura de dos metros; antes de la aplicación de los herbicidas se realizó la respectiva calibración del equipo para determinar un volumen de agua de 200 L/ha.

3.7.6. Control Fitosanitario.

A fin de evaluar en forma correcta el efecto de los tratamientos en estudio, se realizaron monitoreos para determinar la presencia de plagas y enfermedades y para su control se utilizaron pesticidas específicos.

Para el ataque de novia del arroz (*Rupella albinella*) y cogollero se aplicó cypermetrina 25% en dosis de 200 cc/ha.

3.7.7. Cosecha

La cosecha se la efectuó en forma manual, cuando los granos alcanzaron la madurez fisiológica en cada parcela experimental.

3.8. Datos evaluados.

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

3.8.1. Índice de toxicidad

La selectividad de los herbicidas, se realizó visualmente a los 7, 14, 21 días después de la aplicación de los productos, calificándolo mediante la escala convencional de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) (tabla 3).

Tabla 3.- Escala de ALAM para evaluar toxicidad

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

3.8.2. Porcentaje de control de caminadora a los 7, 14 y 21 dda.*

Se valoró el control de caminadora con una evaluación visual a los 7, 14 y 21 días después haber aplicado los herbicidas en cada tratamiento, calificándolo por medio de la siguiente escala (ALAM) (tabla 4):

Tabla 4.- Escala de ALAM para evaluar control de caminadora

% de control	Calificación.
0 – 19	Nulo
20 – 39	Malo o pésimo
40 – 59	Dudoso o mediocre
60 – 79	Bueno o efectivo
80 – 99	Muy bueno o excelente
100	Control total

*días después de la aplicación de los herbicidas.

3.8.3. Días de floración.

Para poder determinar el promedio de días de floración, se realizó inspecciones semanales a partir de los 60 días, hasta lograr el 50 % más uno de la floración por parcela.

3.8.4. Días de maduración.

El número de días a maduración, se registró semanalmente a partir de los 80 días, hasta que los granos presentaron madurez fisiológica (cosecha).

3.8.5. Número de macollos por metro cuadrado.

En cada parcela experimental, se contabilizó el número de macollos por metro cuadrado. Dentro del área útil, se lanzó al azar un marco de 1 m² donde se efectuó la cosecha y el debido conteo de macollos.

3.8.6. Panículas por metro cuadrado.

En el mismo metro cuadrado que se contabilizó el número de macollos, se realizó el conteo de las panículas al momento de la cosecha, escogidas al azar, en cada una de las parcelas experimentales.

3.8.7. Longitud de panícula.

La longitud de la panícula estuvo determinada por la distancia comprendida entre el nudo ciliar y ápice de la panícula más sobresalientes, excluyendo la arista; se tomaron 10 panículas al azar por parcela experimental y su promedio se expresó en centímetros.

3.8.8. Altura de la planta.

Para obtener la altura de la planta, en 10 plantas tomadas al azar a la cosecha, se las midió desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente y su promedio se expresó en cm.

3.8.9. Granos por panícula.

Se tomaron 10 panículas al azar en cada parcela experimental; se contaron los granos llenos y vacíos para luego obtener un promedio.

3.8.10. Rendimiento.

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 hectáreas.

Se empleó la siguiente fórmula para ajustar los pesos:

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

Dónde:

PU= Peso uniformizado

Pa= Peso actual

Ha=Humedad actual

Hd= Humedad deseada

3.8.11. Análisis económico.

El análisis económico, se realizó en función a nivel de rendimiento de grano en kg/ha y del costo de los tratamientos herbicidas.

IV. RESULTADOS

4.1. Índice de toxicidad.

En el Cuadro 1, se presentan los valores de índice de toxicidad a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación de los herbicidas. La aplicación de Propanil 5 L/ha mostró poco daño en las evaluaciones efectuadas a los 7 y 14 días, con tendencia a desaparecer desde los 21 días; mientras que los demás tratamientos no reportaron daño y los promedios según la escala fueron 0.88, 0.64 y 0.55 %, respectivamente.

Cuadro 1. Promedios de índice de toxicidad a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nº	Tratamientos		Dosis L/ha	Índice de toxicidad (dda)		
	Nombre Técnico	Nombre Comercial		7	14	21
T1	Fenoxaprop-p-etil	Furore	0.75	0.93	0.80	0.73
T2	Propanil	Propanil	5.00	1.93	1.13	0.90
T3	Cihalofop-butil-ester	Clincher	1.00	0.66	0.54	0.49
T4	Profoxydin	Aura	0.75	0.88	0.73	0.65
T5	Testigo Absoluto	4 deshierbas	0	0.00	0.00	0.00
Promedio				0.88	0.64	0.55

dda= días después de la aplicación de los herbicidas.

4.2. Control de caminadora.

Los valores promedios de control de caminadora a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación de los herbicidas se presentan en el Cuadro 2. Realizado el análisis de varianza en los tratamientos, se obtuvo diferencias altamente significativas en todas las evaluaciones efectuadas. Los coeficientes de variación fueron 4.40; 3.53 y 3.21 %, respectivamente.

En la variable control de caminadora a los 7 días después de la aplicación de los herbicidas, el mayor control se presentó en el tratamiento Cihalofop-butilo-éster (Clincher), en dosis de 1.00 L/ha (90 %), superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el testigo sin aplicación, el que presentó el menor valor (58.25 %).

En la evaluación de control de caminadora a los 14 días después de la aplicación de los herbicidas, Cihalofop-butilo-éster (Clincher), en dosis de 1.00 L/ha obtuvo el mayor valor, con 93.00 %, superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el testigo sin aplicación, el que presentó el menor valor, con 52.75 %.

En control de caminadora a los 21 días después de la aplicación de los herbicidas, se determinó que Cihalofop-butilo-éster (Clincher), dosis 1.00 L/ha presentó el mayor valor con 93.25 %, igual estadísticamente al uso de Profoxydin (Aura), con 90.25 % y superior estadísticamente a los demás tratamientos. El Testigo, sin aplicación, el que obtuvo el menor valor con 54.25 %.

4.3. Días a floración.

En el Cuadro 3, se observan los valores promedios de días a floración. Realizado el análisis de varianza en los tratamientos (herbicidas), se observó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 0.37 %.

En esta variable se determinó que el tratamiento que tardó en florecer fue la aplicación de Propanil (Propanil), en dosis de 5 L/ha, con 76.88 días, superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el testigo sin aplicación, el que floreció precozmente, con 75.38 días.

4.4. Días a maduración.

Los valores promedios de días a maduración también se presentan en el Cuadro 3. Realizado el análisis de varianza en los tratamientos (herbicidas), no se observó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 0.33 %.

En la variable días a maduración se reportó que el mayor valor lo presentó la aplicación de Cihalofop-butilo-éster (Clincher) , en dosis de 1.00 L/ha y Profoxydin (Aura) en dosis de 0.75 L/ha, con 122.75 días. El menor valor se obtuvo con el uso de Fenoxaprop-p-etil (Furore) en dosis de 0.75 L/ha, con 122.13 días.

Cuadro 2. Promedios de control de caminadora a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nº	Tratamientos		Dosis L/ha	Control de Caminadora		
	Nombre Técnico	Nombre Comercial		7 dda	14 dda	21 dda
T1	Fenoxaprop-p-etil	Furore	0.75	73.00 c	79.00 c	81.75 b
T2	Propanil	Propanil	5.00	73.50 c	72.00 d	71.00 c
T3	Cihalofop-butil-éster	Clincher	1.00	90.00 a	93.00 a	93.25 a
T4	Profoxydin	Aura	0.75	84.00 b	85.75 b	90.25 a
T5	Testigo Absoluto	4 deshierbas	0	58.25 d	52.75 e	54.25 d
Promedio				75.75	76.50	78.10
Significancia estadística				**	**	**
CV (%)				4.40	3.53	3.21

dda= días después de la aplicación de los herbicidas.

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

Cuadro 3. Promedios de días a floración y maduración, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nº	Tratamientos		Dosis L/ha	Días a floración	Días a maduración
	Nombre Técnico	Nombre Comercial			
T1	Fenoxaprop-p-etil	Furore	0.75	75.75 cd	122.13
T2	Propanil	Propanil	5.00	76.88 a	122.50
T3	Cihalofop-butil-ester	Clincher	1.00	75.88 bc	122.75
T4	Profoxydin	Aura	0.75	76.25 b	122.75
T5	Testigo Absoluto	4 deshierbas	0	75.38 d	122.50
Promedio				76.03	122.53
Significancia estadística				**	ns
CV (%)				0.37	0.33

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.
ns= no significativo

4.5. Macollos/m².

Los valores promedios de macollos/m² se presentan en el Cuadro 4, donde realizado el análisis de varianza no reportó diferencias significativas. El coeficiente de variación fue 17.33 %.

En la variable macollos/m², el mayor valor se presentó en el tratamiento Propanil (Propanil), dosis de 5.00 L/ha (339.00 macollos/m²) y el menor valor con el uso de Fenoxaprop-p-etil (Furore), dosis de 0.75 L/ha (255.50 macollos/m²).

4.6. Panículas/m².

Los valores promedios de panículas/m² se encuentran en el Cuadro 4, donde realizado el análisis de varianza no se observó diferencias significativas en los tratamientos herbicidas. El coeficiente de variación fue 17.18 %.

En la variable panículas/m², el mayor valor se presentó en el tratamiento Propanil (Propanil) en dosis de 5.00 L/ha (318.00 panículas/m²) y el menor valor con el uso de Fenoxaprop-p-etil (Furore) en dosis de 0.75 L/ha (242.25 panículas/m²).

Cuadro 4. Promedios de macollos y panículas/m², en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nº	Tratamientos		Dosis L/ha	Macollos/m ²	Panículas/m ²
	Nombre Técnico	Nombre Comercial			
T1	Fenoxaprop-p-etil	Furore	0.75	255.50	242.25
T2	Propanil	Propanil	5.00	339.00	318.00
T3	Cihalofop-butyl-ester	Clincher	1.00	308.00	280.50
T4	Profoxydin	Aura	0.75	291.50	271.75
T5	Testigo Absoluto	4 deshierbas	0	281.75	257.25
Promedio				295.15	273.95
Significancia estadística				ns	ns
CV (%)				17.33	17.18

ns= no significativo

4.7. Longitud de panícula.

Los valores promedios de longitud de panícula se presentan en el Cuadro 5, el análisis de varianza determinó diferencias altamente significativas en los tratamientos (herbicidas) y el coeficiente de variación fue 4.90 %.

En esta variable se reportó que el mayor valor lo presentó la aplicación de Profoxydin (Aura) en dosis de 0.75 L/ha, con 25.75 cm, igual estadísticamente al uso de Fenoxaprop-p-etil (Furore) en dosis de 0.75 L/ha y Cihalofop-butyl-ester (Clincher), dosis de 1.00 L/ha, con 25.00 y 24.03 cm, respectivamente y estos a la vez superiores estadísticamente al resto de tratamientos, siendo el testigo sin aplicación, el que reportó el menor valor con 21.58 cm.

4.8. Altura de planta.

Realizado el análisis de varianza en los tratamientos (herbicidas), se observó que en altura de plantas hay diferencias altamente significativas; siendo el coeficiente de variación 2.96 % (Cuadro 5).

En la variable altura de planta se determinó que el mayor valor lo presentó la aplicación de Profoxydin (Aura) en dosis de 0.75 L/ha con 112.93 cm, igual estadísticamente a los tratamientos con aplicaciones de herbicidas, y estos superiores al testigo sin aplicación con 101.03 cm.

Cuadro 5. Promedios de longitud de panícula y altura de planta en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nº	Tratamientos		Dosis L/ha	Longitud de panícula	Altura de planta
	Nombre Técnico	Nombre Comercial			
T1	Fenoxaprop-p-etil	Furore	0.75	25.00 ab	110.38 a
T2	Propanil	Propanil	5.00	23.68 b	111.55 a
T3	Cihalofop-butil-ester	Clincher	1.00	24.03 ab	110.58 a
T4	Profoxydin	Aura	0.75	25.75 a	112.93 a
T5	Testigo Absoluto	4 deshierbas	0	21.58 c	101.03 b
Promedio				24.01	109.29
Significancia estadística				**	**
CV (%)				4.90	2.96

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

4.9. Granos llenos.

Realizado el análisis de varianza de granos llenos se observó diferencias altamente significativas en los tratamientos herbicidas. El coeficiente de variación fue 7.65 % (Cuadro 6).

En la variable granos llenos, el mayor valor se presentó en el tratamiento Profoxydin (Aura) en dosis de 0.75 L/ha, con 161.68 granos llenos, superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el testigo sin aplicación el que obtuvo el menor valor (101.88 granos llenos).

4.10. Granos vanos.

Los valores promedios de granos vanos también se observan en el Cuadro 6, donde realizado el análisis de varianza no se reportó diferencias significativas en los tratamientos herbicidas. El coeficiente de variación fue 22.31 %.

En esta variable, el mayor valor se presentó en el tratamiento Profoxydin (Aura) en dosis de 0.75 L/ha, con 13.73 granos vanos, y el menor valor Propanil (Propanil) en dosis de 5.00 L/ha, con 10.05 granos vanos.

Cuadro 6. Promedios de granos llenos y vanos, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nº	Tratamientos		Dosis L/ha	Granos	
	Nombre Técnico	Nombre Comercial		Llenos	Vanos
T1	Fenoxaprop-p-etil	Furore	0.75	124.40 b	10.25
T2	Propanil	Propanil	5.00	124.68 b	10.05
T3	Cihalofop-butil-ester	Clincher	1.00	126.65 b	13.40
T4	Profoxydin	Aura	0.75	161.68 a	13.73
T5	Testigo Absoluto	4 deshierbas	0	101.88 c	12.28
Promedio				127.86	11.94
Significancia estadística				**	ns
CV (%)				7.65	22.31

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.
ns= no significativo

4.11. Rendimiento.

En el Cuadro 7, se presentan los valores promedios de rendimiento (T/ha), donde realizado el análisis de varianza no se observó diferencias significativas en los tratamientos herbicidas. El coeficiente de variación fue 18.62 %.

En la variable rendimiento (T/ha), el mayor valor se presentó en el tratamiento Profoxydin (Aura) en dosis de 0.75 L/ha (6.52 T/ha) y el menor valor lo obtuvo el testigo sin aplicación (5.18 T/ha).

Cuadro 7. Promedio de rendimiento (T/ha), en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nº	Tratamientos		Dosis L/ha	Rendimiento (T/ha)
	Nombre Técnico	Nombre Comercial		
T1	Fenoxaprop-p-etil	Furore	0.75	5.39
T2	Propanil	Propanil	5.00	5.46
T3	Cihalofop-butil-ester	Clincher	1.00	5.74
T4	Profoxydin	Aura	0.75	6.52
T5	Testigo Absoluto	4 deshierbas	0	5.18
Promedio				5.66
Significancia estadística				ns
CV (%)				18.62

ns= no significativo

4.12. Análisis económico.

En los Cuadros 8 y 9 se observan los costos fijos y el análisis económico/ha. El costo fijo fue de \$726.55 (Cuadro 8), mientras que el costo de producción varió de \$ 1076.73 a \$ 957.90 para los tratamientos Profoxydin (Aura), dosis de 0.75 L/ha, y el testigo absoluto con 4 deshierbas manuales respectivamente.

En cuanto a los valores de beneficio neto (Cuadro 9) para cada uno de los tratamientos estudiados, se obtuvo el mayor valor aplicando Profoxydin (Aura) en dosis de 0.75 L/ha, con \$ 1219.75 y el menor beneficio testigo absoluto, con 4 deshierbas manuales.

Cuadro 8. Costos fijos/ha, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Descripción	Unidades	Valor Parcial\$	Valor Total \$
Alquiler de terreno	1 ha	120.00	120.00
Preparación de suelo			
Pases de romplow	2 u	25.00	50.00
Rastra	1 u	25.00	25.00
Siembra			
Semilla (45 kg.)	3 sacos	53.00	159.00
Siembra al voleo	5 jornales	8.00	40.00
Fertilización convencional			
Muriato de Potasio (Saco 20 kg)	1 sacos	45.00	45.00
Urea (Sacos de 50 Kg.)	6 sacos	22.00	132.00
Superfosfato Triple (Saco 10 kg)	1 saco	18.00	18.00
Aplicación de fertilizantes	6 jornales	8.00	48.00
Control fitosanitario			
Cypermtrina (200cc/ha)	1 L.	7.50	7.50
Aplicación	2 jornal	8.00	16.00
Sub Total			660.50
Administración (10%)			66.05
Total Costo Fijo			726.55

Cuadro 9. Análisis económico/ha, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos				Rendimiento		Costo Variable				Costo fijo	Costo Total	Beneficio Bruto	Beneficio Neto
Nº	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Dosis L/ha	kg/ha	Sacos/ha	Costo Trat.	Costo Aplicación	Cosecha + Trans.	Total				
T1	Fenoxaprop-p-etil	Furore	0.75	5386.31	59.25	43.00	24.00	207.37	274.37	726.55	1000.92	1895.98	895.06
T2	Propanil	Propanil	5.00	5454.03	59.99	46.25	24.00	209.98	280.23	726.55	1006.78	1919.82	913.04
T3	Cihalofop-butyl-ester	Clincher	1.00	5735.65	63.09	72.00	24.00	220.82	316.82	726.55	1043.37	2018.95	975.58
T4	Profoxydin	Aura	0.75	6524.08	71.76	75.00	24.00	251.18	350.18	726.55	1076.73	2296.48	1219.75
T5	Testigo Absoluto	4 deshierbas	0	5177.82	56.96	32.00	0.00	199.35	231.35	726.55	957.90	1822.59	864.70

Costo de los Herbicidas

Furore (1 L): \$ 43.00
 Propanil (1 L): \$ 9.25
 Clincher(1 L): \$ 72.00
 Aura(1 L): \$ 75.00

Costos

Jornal: \$ 8.00
 Cosecha + Transporte (Saco): \$ 3.50
 Venta Saco (200 lb): \$ 32.00

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación sobre la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora (*Rottboellia conchinchinensis*) en el cultivo de arroz de secano, se obtuvo que con la aplicación de los herbicidas el control de esta maleza superó el 71 % según la escala de Alam, siendo efectivos como lo menciona IDIAF (s/f), en que el control está basado en el uso de sustancias químicas denominadas herbicidas que aplicadas correctamente, impiden la germinación de las semillas o afectan negativamente la fisiología de las plantas malezas, llegando hasta su muerte. Además sostiene que es conveniente aplicar los post-emergentes cuando las malezas están en etapa de crecimiento de una a cuatro hojas, en crecimiento activo, sin estrés y con el suelo a capacidad de campo. Estas condiciones favorecen que los herbicidas sean absorbidos y traslocados, y obtener la mayor eficacia. También hay que tomar en consideración el manejo del agua pues el campo debe mantenerse inundado a partir de los tres días después de aplicar el herbicida.

La variable altura de planta al momento de la cosecha mostró diferencias altamente significativas en sus promedios, lo que se deba principalmente a la acción de los herbicidas, porque su aplicación en dosis adecuada impide el crecimiento de las malezas pero aumenta el desarrollo del cultivo.

Las características agronómicas reportaron resultados favorables acordes al desarrollo del cultivo, concordando con Seeglio (s/f), informa que es necesario el uso de herbicidas selectivos, porque con ellos a resultado posible eliminar muchas malezas de un cultivo sin ocasionar daños a la planta.

En cuanto a rendimiento del grano, el tratamiento que sobresalió fue Profoxydin (Aura), en dosis de 0.75 L/ha, debido a la excelente acción de este herbicida, ya que según AGROFARM (2000), las malezas son las principales causas del bajo rendimiento del cultivo de arroz, pues lo reducen directamente o indirectamente compitiendo con las plantas en lo que se refiere a nutrientes,

luz y espacios e indirectamente por que sirven de huéspedes a ciertos patógenos e insectos; esto también reduce la calidad del grano cosechado.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base a las interpretaciones de los resultados experimentales, se deducen las siguientes conclusiones:

- ✓ La aplicación del herbicida Propanil causó poco daño a los 7 y 14 días después de la aplicación en el cultivo de arroz SFL-09, en comparación con el resto de herbicidas que no causaron daño en ninguna de las evaluaciones efectuadas.
- ✓ El mejor control de caminadora (*Rottboellia conchinchinensis*) se obtuvo con el uso de Cihalofop-butyl-ester (Clincher), en dosis de 1.0 L/ha, siendo bueno o excelente.
- ✓ Propanil en dosis de 5.0 L/ha alarga el inicio de floración (76.88 días), mientras que aumenta el número de macollos y panículas/m².
- ✓ Profoxydin (Aura) en dosis de 0.75 L/ha influye en la obtención de mayor longitud de panícula, altura de planta, granos llenos y rendimiento.
- ✓ El mayor beneficio neto se obtiene con Profoxydin (Aura), aunque todos los otros herbicidas también presentan resultados positivos.

Por las conclusiones expuestas se recomienda:

- ✓ Efectuar investigaciones con los herbicidas Cihalofop-butyl-ester (Clincher), y Profoxydin (Aura), en diferentes zonas agroecológicas y épocas de siembra para observar respuesta en el control de caminadora.
- ✓ Utilizar Profoxydin (Aura), en dosis de 0.75 L/ha, como herbicida post-emergente en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión, por los altos rendimientos demostrados en la presente investigación.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se efectuó en la parroquia la Unión del cantón Babahoyo, provincia Los Ríos, con el objetivo de evaluar la eficacia de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de la caminadora (*Rottboellia conchinchinensis*) en el cultivo de arroz, cultivar SFL-09 en condición de seco.

Se evaluaron herbicidas Fenoxaprop-p-etil (Furore) 0.75 L pc/ha, Propanil 5 L pc/ha, Cihalofop-butyl-ester (Clincher) 1 L pc/ha, Profoxydin (Aura) 0.75 L pc/hay un Testigo Absoluto con 4 deshieras, utilizando el diseño de Bloques Completamente al Azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Las comparaciones de las medias se efectuaron con la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad. Se evaluó índice de toxicidad, control de caminadora, macollos/m², días a floración, días a maduración, panículas/m², longitud de panícula, granos por panícula, altura de planta, rendimiento del cultivo y análisis económico.

En base a los resultados experimentales, se obtuvo que la aplicación del herbicida Propanil que causó poco daño a los 7 y 14 días después de la aplicación en el cultivo de arroz, en comparación con el resto de herbicidas que no causaron daño en ninguna de las evaluaciones efectuadas. El mejor control de caminadora se obtuvo con el uso de Cihalofop-butyl-ester (Clincher), en dosis de 1.0 L/ha, siendo bueno o excelente; Propanil en dosis de 5.0 L/ha fue el tratamiento que alargó la época de floración del arroz (77 días), las variables macollos y panículas/m² no reportaron diferencias significativas en sus promedios, sin embargo los mayores valores se obtuvieron con la aplicación de Propanil, en dosis de 5.0 L/ha con 339.00 macollos y 318 panículas/m². La mayor longitud de panícula, altura de planta y granos llenos se observaron con la aplicación de Profoxydin (Aura), en dosis de 0.75 L/ha con 25.75 y 112.93 cm, respectivamente. Además con este herbicida se obtuvo el mayor rendimiento de grano (6520.00 kg/ha). Respecto al análisis económico, todos

los tratamientos obtuvieron resultados positivos, destacándose la aplicación de Profoxydin (Aura), que presentó mayor beneficio neto con \$ 1219.75.

VII. SUMMARY

The present research was conducted in the parish of the canton Babahoyo La Union, province of Los Rios, with the objective of evaluating the efficacy of four post-emergent herbicides to controlling the treadmill (*Rottboellia cochinchinensis*) in rice farming, cultivating SFL-09 in rainfed condition.

Herbicides Fenoxaprop-p-etil was evaluated (Furore) 0.75 L pc/ha, Propanil 5 L pc/ha, Cihalofop-butyl-ester (Clincher) 1 L pc/ha, Profoxydin (Aura) 0.75 L pc/hay an Absolute Witness with 4 weeding, using the design of Blocks Totally at random with 5 treatments and 4 repeats. Comparisons of the stockings was made with the test of multiple range from Duncan to 5% of probability. You toxicity index, treadmill control, tillers/m², days to flowering, days to maturation, panicles/m², panicles longitude, grains for panicles, plant height, yield of the cultivation and economic analysis.

Based on the experimental results, it was obtained that the application of the herbicide Propanil caused little damage to the 7 and 14 days after the application in the cultivation of rice, in comparison with the rest of herbicides that you/they didn't cause damage in none of the made evaluations. The best treadmill control was obtained with the use of Cihalofop-butyl-ester (Clincher), in dose of 1.0 L/ha, being good or excellent; Propanil in dose of 5.0 L/ha the treatment that lengthened the time of floración of the rice was (77 days), the variable tillers and panicles/m² didn't report significant differences in their averages, however the biggest values were obtained with the application of Propanil, in dose of 5.0 L/ha with 339.00 tillers and 318 panicles/m². The biggest panicle longitude, plant height and full grains were observed with the application of Profoxydin (Aura), in dose of 0.75 L/ha with 25.75 and 112.93 cm, respectively. Also with this herbicide the biggest grain yield was obtained (6520.00 kg/ha). regarding the economic analysis, all the treatments obtained positive results, standing out the application of Profoxydin (Aura) that presented bigger net profit with \$1219.75.

VIII. LITERATURA CITADA

- Agrofarm.2000. Las malezas. Herbicidas pre y post emergente. Boletín divulgado. p1
- Bayer Cia. (s/f). Nominee 100SC. Cosechas y ganancias abundantes como arroz. Boletín Informativo. P 12
- Bayer Cia.2012. Herbicida Furore. Disponible en: http://www.bayercropscienceca.com/contenido.php?id=163&id_prod=291
- De La Cruz, R; Rojas, E; Merayo, A., 1994. Manejo de la caminadora (*Rottboellia cochinchinensis*) (Lour) W.D. Clayton) en el cultivo de maíz y el período de barbecho con leguminosas de cobertura. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 31:29-35.
- Dow-Agro.(s/f). Herbicida Clincher. Disponible en: http://www.dowagro.com/PublishedLiterature/dh_02b4/0901b803802b48d8.pdf?filepath=co/pdfs/...
- Ecuaquímica Cía. 2011. Herbicida Aura. Disponible en: http://www.ecuaquimica.com/aura_arroz.html
- Felizia, J.2005. Tolerancia y Resistencia a Herbicidas. Centro Regional Santa Fe, Colombia. P 27 - 29
- Idiaf. (s/f). Control químico de Malezas en Arroz de Riego. (en línea) 2p. Consultado el 18 de enero del 2011. Disponible en: <http://www.icta.gob.gt>

- Infoagro. 2012. El cultivo de arroz en el Ecuador. Disponible en <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>
- Inia. 2012. Influencia de los herbicidas en el cultivo de arroz. Disponible en: http://www.inia.org.uy/estaciones/la_estanzuela/webseminariomalezas/articulos/fischeralbert.pdf
- Inquiport. 2011. Herbicida Propanil. Disponible en <http://inquiport.net/productos/herbicidas/propanil.php>
- Lozt. 2012. Ecología poblacional y manejo de malezas Consultado el 18 de enero del 2012. Disponible en <http://www.agroeco.org/socla/pdfs/control-biologico-libroUCR.pdf>
- Ordeñana, O. 1994. Herbicidas: Agronomía de los cultivos y control de malezas. 1^{era} Ed. Guayaquil, Ecuador. pp 49, 50, 51.
- Pérez, H. 2002. Aplicación de herbicidas en caña de azúcar. El Agro. Guayaquil, Ecuador. Nº 74. pp 14-15
- Rojas, E., Merayo, A. y De La Cruz, R. 1992. Determinación de posibles ecotipos de *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton en varias zonas ecológicas de Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica. pp24-25, 22- 25.
- Reyes, M.(s/f). Control de malezas. Disponible en: <http://www.sag.gob.hn/dicta/pdf/panfleto%20control%20malezas%20arroz%20no%206.pdf>
- Sala, B. 2008. Determinación del Nivel de Sensibilidad de la Caminadora (*Rottboellia cochinchinensis*) como Respuesta a la Aplicación de Cinco Herbicidas con Tres Dosis Diferentes y en Cuatro Zonas de la Provincia del Guayas. Disponible en

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4530/1/7050.pdf>

Seeglio, O. (s/f). Herbicidas. Selectividad de los herbicidas. 1^{era} Ed. Argentina. p. 19

Vargas-Acosta, J. 1993. Diagnóstico preliminar sobre la distribución de *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton en las plantaciones de caña de azúcar de Costa Rica. Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar. San José, Costa Rica. p 31.

IX. ANEXOS

Fotografías del ensayo



Fig. 1. Evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora (*Rottboellia conchinchinensis*) en el cultivo de arroz de secano.



Fig. 2. Parcelas del cultivo de arroz evaluadas con cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora.



Fig. 3. Cultivo de arroz a ser cosechado para la evaluación de datos en la zona de La Unión.



Fig. 4. Cerco de 1 m² para escoger los datos al azar en cada una de las parcelas experimentales.



Fig. 5. Cosecha de la muestra al azar, para la toma de datos.



Fig. 6. Longitud de panícula, en la evaluación de herbicidas post-emergentes en el cultivo de arroz de secano.



Fig. 7. Evaluación de altura de planta, en el cultivo de arroz de secano.



Fig. 8. Conteo de granos llenos provenientes del ensayo en el cultivo de arroz.



Fig. 9. Rendimiento en kg/parcela, que luego fue transformado en kg/ha.

Análisis de varianza.

Cuadro 10. Promedios de índice de toxicidad a los 7 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos		Dosislt/ha	Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico		I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	0,85	0,8	0,85	1,2	0,93
T2	Propanil	5	2	2,2	1,8	1,7	1,93
T3	Cihalofopbutilester	1.0	0,7	0,6	0,65	0,7	0,66
T4	Profoxydin	0.75	0,8	0,9	0,85	0,95	0,88
T5	Testigo Absoluto	4	0	0	0	0	0,00

Cuadro 11. Promedios de índice de toxicidad a los 14 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos		Dosislt/ha	Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico		I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	0,75	0,75	0,8	0,9	0,80
T2	Propanil	5	1,2	1,3	1,1	0,9	1,13
T3	Cihalofopbutilester	1.0	0,6	0,4	0,5	0,65	0,54
T4	Profoxydin	0.75	0,7	0,75	0,65	0,8	0,73
T5	Testigo Absoluto	4	0		0	0	0,00

Cuadro 12. Promedios de índice de toxicidad a los 21 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

	Tratamientos		Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico	Dosislt/ha	I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	0,7	0,7	0,7	0,8	0,73
T2	Propanil	5	0,95	0,95	0,9	0,8	0,90
T3	Cihalofopbutilester	1.0	0,55	0,4	0,5	0,5	0,49
T4	Profoxydin	0.75	0,65	0,65	0,6	0,7	0,65
T5	Testigo Absoluto	4	0	0	0	0	0,00

Cuadro 13. Promedios de control de caminadora a los 7 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

	Tratamientos		Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico	Dosislt/ha	I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	72	77	75	68	73,00
T2	Propanil	5	72	73	76	73	73,50
T3	Cihalofopbutilester	1.0	88	92	91	89	90,00
T4	Profoxydin	0.75	85	86	81	84	84,00
T5	Testigo Absoluto	4	53	60	55	65	58,25

Cuadro 14. Análisis de varianza en el control de caminadora a los 7 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	2360,00	4	590,00	53,15**	3.26 - 5.41
Bloque	32,55	3	10,85	0,98	
EE	133,20	12	11,10		
Total	<u>2525,75</u>	<u>19</u>			

Cuadro 15. Promedios de control de caminadora a los 14 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Nº	Tratamientos		Repeticiones				Prom.
	Nombre Técnico	Dosislt/ha	I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	78	81	80	77	79,00
T2	Propanil	5	70	71	73	74	72,00
T3	Cihalofopbutilester	1.0	92	93	95	92	93,00
T4	Profoxydin	0.75	87	87	83	86	85,75
T5	Testigo Absoluto	4	51	53	48	59	52,75

Cuadro 16. Análisis de varianza en el control de caminadora a los 14 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	3793,50	4	948,38	129,77**	3.26 - 5.41
Bloque	13,80	3	4,60	0,63	
EE	87,70	12	7,31		
Total	<u>3895,00</u>	<u>19</u>			

Cuadro 17. Promedios de control de caminadora a los 21 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

	Tratamientos		Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico	Dosislt/ha	I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	82	84	81	80	81,75
T2	Propanil	5	69	72	72	71	71,00
T3	Cihalofopbutilester	1.0	93	94	94	92	93,25
T4	Profoxydin	0.75	91	92	88	90	90,25
T5	Testigo Absoluto	4	55	53	49	60	54,25

Cuadro 18. Análisis de varianza en el control de caminadora a los 21 días después de la aplicación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	4038,80	4	1009,70	161,12**	3.26 - 5.41
Bloque	13,80	3	4,60	0,73	
EE	75,20	12	6,27		
Total	<u>4127,80</u>	<u>19</u>			

Cuadro 19. Promedios de días a floración, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos		Dosislt/ha	Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico		I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	75,5	75,5	76	76	75,75
T2	Propanil	5	77	76	77,5	77	76,88
T3	Cihalofopbutilester	1.0	75,5	76	76	76	75,88
T4	Profoxydin	0.75	76	76	76,5	76,5	76,25
T5	Testigo Absoluto	4	75,5	75	75,5	75,5	75,38

Cuadro 20. Análisis de varianza de días a floración, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	5,18	4	1,29	16,78**	3.26 - 5.41
Bloque	1,14	3	0,38	4,92	
EE	0,93	12	0,08		
Total	<u>7,24</u>	<u>19</u>			

Cuadro 21. Promedios de días a maduración, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

	Tratamientos		Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico	Dosislt/ha	I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	122	122,5	122	122	122,13
T2	Propanil	5	122	122,5	122,5	123	122,50
T3	Cihalofopbutilester	1.0	123	122,5	122,5	123	122,75
T4	Profoxydin	0.75	123	123	122,5	122,5	122,75
T5	Testigo Absoluto	4	122	123	123	122	122,50

Cuadro 22. Análisis de varianza de días a maduración, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	1,05	4	0,26	1,62 ^{ns}	3.26 - 5.41
Bloque	0,24	3	0,08	0,49	
EE	1,95	12	0,16		
Total	<u>3,24</u>	<u>19</u>			

Cuadro 23. Promedios de macollos, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos		Dosislt/ha	Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico		I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	255	227	290	250	255,50
T2	Propanil	5	320	385	391	260	339,00
T3	Cihalofopbutilester	1.0	390	242	315	285	308,00
T4	Profoxydin	0.75	263	285	320	298	291,50
T5	Testigo Absoluto	4	320	302	207	298	281,75

Cuadro 24. Análisis de varianza de macollos, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	15411,80	4	3852,95	1,47 ^{ns}	3.26 - 5.41
Bloque	3168,55	3	1056,18	0,40	
EE	31378,20	12	2614,85		
Total	<u>49958,55</u>	<u>19</u>			

Cuadro 25. Promedios de panículas/m², en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos		Dosislt/ha	Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico		I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	250	203	276	240	242,25
T2	Propanil	5	290	362	365	255	318,00
T3	Cihalofopbutilester	1.0	359	215	284	264	280,50
T4	Profoxydin	0.75	256	265	293	273	271,75
T5	Testigo Absoluto	4	280	273	192	284	257,25

Cuadro 26. Análisis de varianza de panículas/m², en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	13087,70	4	3271,93	1,48 ^{ns}	3.26 - 5.41
Bloque	2288,95	3	762,98	0,34	
EE	26576,30	12	2214,69		
Total	<u>41952,95</u>	<u>19</u>			

Cuadro 27. Promedios de longitud de panícula en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

	Tratamientos		Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico	Dosislt/ha	I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	25,8	25,7	26,5	22	25,00
T2	Propanil	5	24	23,2	23,7	23,8	23,68
T3	Cihalofopbutilester	1.0	25,3	22,8	24,7	23,3	24,03
T4	Profoxydin	0.75	25,2	26	26	25,8	25,75
T5	Testigo Absoluto	4	22	21,7	20,3	22,3	21,58

Cuadro 28. Análisis de varianza de longitud de panícula en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	40,20	4	10,05	7,25**	3.26 - 5.41
Bloque	2,99	3	1,00	0,72	
EE	16,63	12	1,39		
Total	<u>59,81</u>	<u>19</u>			

Cuadro 29. Promedios de altura de planta en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos		Repeticiones					Prom.
Nº	Nombre Técnico	Dosislt/ha	I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	113,9	111,8	108,8	107	110,38
T2	Propanil	5	117,2	109,5	108,2	111,3	111,55
T3	Cihalofopbutilester	1.0	116,2	109,7	108,4	108	110,58
T4	Profoxydin	0.75	109,4	114,4	116,1	111,8	112,93
T5	Testigo Absoluto	4	104,7	103,1	94,9	101,4	101,03

Cuadro 30. Análisis de varianza de altura de planta en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	357,84	4	89,46	8,55**	3.26 - 5.41
Bloque	75,40	3	25,13	2,40	
EE	125,52	12	10,46		
Total	<u>558,76</u>	<u>19</u>			

Cuadro 31. Promedios de granos llenos, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB.

Tratamientos		Dosislt/ha	Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico		I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	126	126,6	132	113	124,40
T2	Propanil	5	122,7	130,3	118	127,7	124,68
T3	Cihalofopbutilester	1.0	122,4	134	117,7	132,5	126,65
T4	Profoxydin	0.75	160	154,2	163,7	168,8	161,68
T5	Testigo Absoluto	4	110,4	91,2	86	119,9	101,88

Cuadro 32. Análisis de varianza de granos llenos, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB.

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	7369,02	4	1842,25	19,27**	3.26 - 5.41
Bloque	200,84	3	66,95	0,70	
EE	1147,03	12	95,59		
Total	<u>8716,89</u>	<u>19</u>			

Cuadro 33. Promedios de granos vanos, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB.

Tratamientos		Dosislt/ha	Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico		I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	11,4	9,3	9,6	10,7	10,25
T2	Propanil	5	12,6	8,6	9,7	9,3	10,05
T3	Cihalofopbutilester	1.0	19,8	11,8	12,3	9,7	13,40
T4	Profoxydin	0.75	11,7	14,8	16,6	11,8	13,73
T5	Testigo Absoluto	4	13,7	12,1	8,6	14,7	12,28

Cuadro 34. Análisis de varianza de granos vanos, en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB.

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	47,43	4	11,86	1,67 ^{ns}	3.26 - 5.41
Bloque	24,10	3	8,03	1,13	
EE	85,13	12	7,09		
Total	<u>156,67</u>	<u>19</u>			

Cuadro 35. Promedio de rendimiento (T/ha), en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos		Dosislt/ha	Repeticiones				Prom.
Nº	Nombre Técnico		I	II	III	IV	
T1	Fenoxaprop-p-etil	0.75	5,54	4,94	6,22	4,85	5,39
T2	Propanil	5	5,00	6,36	6,40	4,06	5,45
T3	Cihalofopbutilester	1.0	6,60	4,62	6,92	4,80	5,74
T4	Profoxydin	0.75	5,59	6,04	7,41	7,05	6,52
T5	Testigo Absoluto	4	5,21	5,97	3,65	5,88	5,18

Cuadro 36. Análisis de varianza de rendimiento (T/ha), en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de caminadora en el cultivo de arroz de secano, en la zona de la Unión. FACIAG, UTB. 2012

FV	SC	GL	CM	F. CAL	F. TAB
Trat.	4,39	4	1,10	0,99 ^{ns}	3.26 - 5.41
Bloque	1,66	3	0,55	0,50	
EE	13,30	12	1,11		
Total	<u>19,36</u>	<u>19</u>			