

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
U.N.A**

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL



TRABAJO DE DIPLOMA.

**EVALUACIÓN DE DOSIS DEL HERBICIDA Pyribenxozim (pyanchor 5 EC)
APLICADOS EN POST EMERGENCIA TEMPRANA, PARA EL CONTROL
DE ARVENSES EN ÉPOCA SECA EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*
L) Timal, Tipitapa, 2006.**

AUTOR:

Br. Freddy Ramón Jirón Moreno

**Managua, Nicaragua
Enero, 2007**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
U.N.A**

FACULTAD DE AGRONOMIA.

DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL



TRABAJO DE DIPLOMA.

**EVALUACIÓN DE DOSIS DEL HERBICIDA Pyribenxozim (pyanchor 5 EC)
APLICADOS EN POST EMERGENCIA TEMPRANA, PARA EL CONTROL
DE ARVENSES EN ÉPOCA SECA EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*
L) Timal, Tipitapa, 2006.**

AUTOR:

Br. Freddy Ramón Jirón Moreno

ASESORES:

Ing. MSc. Rosana Salgado Tórrez

Ing. MSc. Denis Hernández

**Managua, Nicaragua
Enero 2007**

DEDICATORIA

Te exaltare, mi Dios, mi Rey y bendeciré tu nombre eternamente y para siempre (sal. 145)

A nuestro Dios, Padre, Hijo y Espíritu Santo por todo el bien que ha hecho en mi vida al permitirme llevar a feliz termino mi formación profesional.

A mis abuelitos: Tito Alonso jirón y Elvira López, parte medular de mi formación personal, a los que con tanto esfuerzo, dedicación y sacrificio me brindaron la mano en todo momento, de forma económica y moralmente.

A mi padre: José Benito Jirón López con orgullo por sus trabajos y sacrificios para hacer de mí un hombre de bien.

A mis tíos: Aída Jirón, Blasina Jirón, Freddy Jirón, Alonso jirón, Ramón Jirón motivadores de mi formación profesional.

A mis hermanos y sobrinos, miembros motivadores de mi formación profesional.

A una persona especial: Mayra Adela Meléndez Caballero

A Oneyda Patricia Saldaña Urbina alguien muy especial para mi

AGRADECIMIENTO.

Mi profundo agradecimiento a:

A la Universidad Nacional Agraria (UNA) por mi formación científica e integral como profesional

Al Departamento de Protección Agrícola y Forestal (DPAF) y todos sus docentes que contribuyeron en mi formación como profesional.

A la Facultad de Agronomía (FAGRO) por mi formación como profesional.

A mis asesores, Ing. MSc. Rosana Salgado Tórrez y Ing. MSc. Denis Hernández. Por su incondicional apoyo y orientación en la realización de este estudio.

A Enrique Javier León administrador de la finca pivote 34 por permitirme haber realizado el estudio.

A William Antonio Guardián De Baile por apoyarme en documentos para realizar este estudio.

A William Antonio Guardián Terán Por su incondicional apoyo en la realización de este estudio.

Al personal de atención del CENIDA por los documentos que me facilitaron para consultar en mi trabajo de Diploma.

A la distribuidora ABRAZA – BRAVO por confiar en mi para realizar este estudio.

A mis compañeros y amigos Haziél Mijail Obregón, Josué Danilo Saldaña, Denis Rodríguez por su apoyo moral y por haber estado presente en los momentos en que más necesite.

INDICE GENERAL

Sección	Paginas
INDICE GENERAL	
INDICE DE CUADRO.....	i
INDICE ANEXOS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
3.1. Importancia del cultivo del Arroz (<i>Oryza sativa</i> L).....	5
3.2. Taxonomía del cultivo <i>Oryza sativa</i> L.....	7
3.3 Fisiología.....	7
3.4 Morfología.....	8
IV. MATERIALES Y MÉODOS.....	9
4.1 ubicación del estudio	9
4.2 Zonificación ecológica.....	9
4.3 Diseño experimental.....	9
4.4 Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento.....	9
4.5 Variable evaluadas	10
4.5.1 En arvenses.....	10
4.5.1.1 Composición florística.....	10
4.5.1.2 Cobertura en porcentaje (%).....	10
4.5.2 Efectividad del herbicida sobre las arvenses:	10
4.5.3 En el cultivo del arroz.....	11
4.5.3.1 Selectividad (Fitotoxicidad).....	11
4.5.3.2 Longitud de hoja centímetro (cm).....	11
4.5.3.3 Altura de la planta (cm).....	11
4.5.4 Efecto de los tratamientos sobre las variables de rendimiento.....	11
4.5.4.1 Longitud de la panícula.....	11
4.5.4.2 Peso de 1000 granos (g).....	11
4.5.4.3 Número de granos por panícula.....	12
4.5.4.4 Número de panícula por metro cuadrado (p/m^2).....	12
4.5.4.5 Rendimiento (Kg / ha).....	12
4.6 Análisis de los resultados.....	12
4.6.1 Para las variables arvenses.....	12
4.6.2 Selectividad.....	12
4.7 Análisis estadístico.....	13
4.8 Manejo agronómico.....	13

V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	14
5.1 En arvenses.....	14
5.1.1 Composición florística.....	14
5.1.2 Cobertura en porcentaje (%).....	16
5.2 Efectividad del herbicida sobre las arvenses.....	19
5.3 En el cultivo del arroz.	23
5.3.1 Selectividad (Fitotoxicidad).....	23
5.3.2 Longitud de hoja centímetro (cm).....	24
5.3.3 Altura de la planta (cm).....	24
5.4 Efecto de los tratamientos sobre las variables de rendimiento.....	25
5.4.1 Longitud de la panícula.....	26
5.4.2 Peso de 1000 granos de arroz.....	27
5.4.3. Número de granos por panícula.....	27
5.4.4 Panícula por metro cuadrado (p/m²).....	29
5.4.5 Rendimiento del cultivo (Kg / ha).....	30
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. RECOMENDACIONES.....	33
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	34
IX. ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido

Página		
Cuadro 1.	Dosis del herbicida Pyribenzoxim 5 EC evaluados como tratamientos en el experimento, dentro del cultivo del arroz de riego variedad ANAR – 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	10
Cuadro 2.	Arvenses encontradas antes de la aplicación del herbicida Pirybenzoxim (pyanchor 5 EC), en el cultivo de arroz de riego Vr ANAR -97. Zona arrocera de Timal, finca del pivote 34, del señor Freddy González. Tipitapa 2006.	14
Cuadro 3.	Arvenses encontradas después de la aplicación del herbicida Piribenzoxim (pyanchor 5 EC) en el arroz de riego Vr ANAR – 97. Zona arrocera de Timal, finca del pivote 34. Tipitapa 2006.	17
Cuadro 4.	Arvenses encontradas después de la aplicación del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) en arroz de riego, encontrado en Rancho Monte real, Liberia Guanacaste, Costa Rica.	18
Cuadro 5.	Cuadro de ANDEVA del análisis del efecto del herbicida Pirybenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre el largo de la hoja (cm) en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	24
Cuadro 6.	Cuadro de ANDEVA del análisis del efecto del herbicida Pirybenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre la altura de la planta (cm) en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006 .	25
Cuadro 7.	Efecto del herbicida Pirybenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre longitud de la panicula (cm) en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	26
Cuadro 8.	Cuadro de ANDEVA del análisis del efecto del herbicida Pirybenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre el peso de 1000 granos en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	27
Cuadro 9.	Efecto del herbicida Pirybenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre el Numero de granos por panicula en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	28
Cuadro10.	ANDEVA. Análisis del efecto del herbicida Pirybenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre panicula / m ² en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	29
Cuadro11.	ANDEVA análisis del efecto del herbicida Pirybenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre el rendimiento en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	31

ÍNDICE DE ANEXOS

	contenido	Página
Anexo 1.	Mapa de localización del experimento en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	38
Anexo 2.	Escala HOECOL de evaluación cualitativa para índice de daño causado por herbicidas en plantas.	39
Anexo 3.	Escala de ALAM de evaluación visual de control de malezas en términos de porcentaje	40
Anexo 4.	Característica de los productos a evaluados en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	40
Anexo 5.	Clasificación química de los productos evaluado en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	40
Anexo 6.	Descripción del producto formulado pyribenzoxim (pyanchor).	40
Anexo 7.	Ingrediente activo y grado técnico pyribenzoxim (Pyanchor)	41
Anexo 8.	Lecturas post aplicación en porcentaje en cuanto al control de las arvenses en el cultivo de arroz de riego. Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	41
Anexo 9.	Valores encontrados para las variables de selectividad en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	41
Anexo10	Valores encontrados par alas variables de rendimiento en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.	42
Anexo 11	Comparación de las medias de las tres lecturas (7 dda, 14 dda, 21 dda) post aplicación en porcentaje en cuanto al control de las arvenses en el cultivo de arroz en época seca. Timal. Tipitapa 2006.	42
Anexo 12	Escala de cuatro grados utilizado para evaluar el porcentaje de cobertura de las arvenses. Alemán 1991.	42
Anexo 13	Escala de cinco grado para medir la incidencia de las arvenses Alemán 1991.	42
Anexo 14	Fotos de malezas encontradas en el cultivo de arroz.	43
Anexo 15	Pyanchor- pirimidiloxibenzoato Pyribenzoxim	45

RESUMEN

El presente estudio se realizó en febrero del año 2006, en Tipitapa, municipio del departamento de Managua, Km 26 carretera norte. En la zona arrocera el Timal, finca del pivote 34, del señor Freddy González, con el objetivo de evaluar la eficiencia de tres dosis del herbicida Pyribenxozim (pyanchor 5 EC) aplicado en post emergencia temprana para el control de arvenses en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L), de riego en época seca. El experimento se estableció en un lote comercial, en un Diseño de Bloque Completo al Azar (BCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables evaluadas en este estudio fueron: composición florística, cobertura, Efectividad del herbicida sobre las arvenses selectividad (Fitotoxicidad) y rendimiento. Las dosis del producto evaluado en el ensayo fueron: **T1-** (Pyribenxozim 5 EC 0.8 l/ha), **T2-** (Pyribenxozim 5 EC 1.0 l/ha), **T3-** (Pyribenxozim 5 EC 1.2 l/ha), **T4-** (Testigo comercial Bispiribac Sodico (Nominee) 40 SC 1.0 l/ha) (muy utilizado en la zona) y **T5-** (Testigo absoluto). En los resultados, se identificaron las arvenses que predominaban en el cultivo, las principales familias predominantes fueron las Poaceae. Los mayores porcentajes de cobertura se encontraron en **T1-** (Pyribenxozim 5 EC 0.8 l/ha) y el **T5-** (Testigo absoluto). Los tres tratamientos evaluados de pyanchor 5 EC controlaron eficientemente las principales arvenses presentes. Sin embargo el mejor resultado sobre el detrimento de las arvenses fue la dosis de 1.2 l/ ha de Pyanchor 5 EC en la que se encontró un 97 % de control. En cuanto a la efectividad sobre el tipo de especies, se observó, que ninguna de las dosis estudiadas logro afectar a las especies *Leptochloa filiformis* L y *Eclipta alba* L mismo efecto se observó en el tratamiento en el que se uso el producto comercial Bispiribac Sodico (Nominee) 40 SC 1.0 l/ha. El herbicida Pyribenxozim (pyanchor 5 EC), es un producto selectivo con respecto al cultivo de arroz. Según estos resultados, en el rendimiento del cultivo ninguno de los tratamientos afecto su calidad y cantidad según características de la variedad. En cuanto a la probación y registro del producto por el MAG FOR, basado en los resultados obtenidos este actualmente fue aceptado y esta siendo aplicado por los productores de arroz.

I. INTRODUCCION

En la región centroamericana es muy importante el arroz (*Oryza sativa* L) como alimento básico de la población, esta aumenta a medida que se avanza hacia el sur de la región. Panamá, Costa Rica y Nicaragua son los países del istmo que mas consume arroz (CIAT, 1985).

En Nicaragua el cultivo de arroz se intensifica y adquiere mayor grado tecnológico a partir de los años 60 con la introducción del sistema de arroz de riego por inundación (Banco Nacional de Desarrollo, 1965). Se han realizado muchas clasificaciones de los sistemas de cultivo de arroz, todos basados principalmente en la disponibilidad de agua, topografía, fertilidad de los suelos, uso de agroquímicos y variedades mejoradas. En Nicaragua se puede apreciar y delimitar tres sistemas de cultivo; secano favorecido, secano no favorecido y riego por inundación (Hernández, 1992).

En Nicaragua, el cultivo de arroz es un alimento básico para la población y su producción es exclusiva para el mercado interno pero esta no sastiface las demandas de consumo que requiere la población por lo que hace necesario recurrir a importaciones. Este se cultiva principalmente en zonas de temperatura de 30-32°C. Los suelos donde se cultiva el arroz son de texturas francas y arcillosas, con buen porcentaje de materia orgánica y buena fertilidad.

Dentro del manejo del cultivo de arroz existen tres limitantes importantes de la producción; estas son los patógenos, insectos y las arvenses. Estas últimas pueden reducir significativamente los rendimientos y productividad del mismo (Hernández, 1992).

El componente de arvenses es uno de los más sentido entre los agricultores, debido a los altos costo de los métodos de control utilizados actualmente para su manejo, de los cuales, muchas veces no se obtienen los resultados esperados (Hernández, 1992). Además las arvenses son hospederos de plagas y enfermedades, afectan la calidad de los productos, pueden ser causa de intoxicación al ganado, problemas a la salud humana, dificultan y demoran las operaciones agrícolas, y disminuye el valor de la tierra (FEDERROZ, 1985).

Las arvenses, son y han sido un factor de primordial importancia en los arrozales. Hoy en día, se acepta que el rendimiento y la rentabilidad del cultivo depende del eficiente y oportuno manejo de las arvenses (González, 1985).

El periodo crítico de la competencia de las arvenses en el cultivo de arroz varía de los 30 a 45 días después de la siembra, por eso y sobre todo a lo largo de este periodo, el cultivo debe mantenerse libre de arvenses. En los arrozales de Nicaragua se presenta ciertas especies de arvenses que son resistentes a los diferentes herbicidas que sean utilizados en los últimos años. (INTA, 2000).

Especies de la familia Malvaceae como: *Malachra alceifolia* (malva) y la especie *Malvastrum americanum* (malva de montaña), estas dos especies proliferan en los diques de las plantaciones arroceras del país al igual que la presencia de *Eichornia crassipes* conocida como jacinto de agua y lechuguilla *Pistia estratiotes*, (repollito de agua). Estas especies reducen la velocidad del flujo y dificultan la operación y el mantenimiento de los canales. Otra especie de importancia es la *Rottboelia conchinchinensis* L (caminadora), es muy común encontrarla en áreas aledaña al cultivo, como bordes de terrazas, terraplenes y diques sirviendo esta de reservorio de plagas y enfermedades que atacan al cultivos. (Acuña, 1974). Una de las arvenses identificada como muy problemática es la *Brachiaria mutica* Staff (pasto parás), ésta causa problemas en los canales y diques, se encuentra en los sistemas de riego de climas cálido (Sierra *et al* 1970).

Los métodos de control químicos son capaces de destruir la vegetación de manera total o parcial, siendo necesaria su utilización sobre todo en campos que cubren grandes hectárea de siembra del cultivo de arroz. Entre los productos de control de arvenses en arroz de riego se encuentra el herbicida propanil (Surcopur, Herbax, Stan, etc), para las arvenses de la familia Cyperaceae y hojas ancha en su fase temprana de desarrollo. Actualmente se ha detectado resistencia de algunas arvenses de la familia Poaceae a la aplicaciones de propanil, entre estas: *Echinochloa colonum* (Gramma de agua), *Leptochloa filiformis* L (plumilla) y *Digitaria sanguinalis* L (Manga Larga), por tal razón se están utilizando y estudiando la introducción nuevos herbicidas que aseguren el control de las arvenses, sin causar daño al ambiente y al cultivo del arroz (Alemán, 1997).

Existen productos utilizados como: pre – emergencia y post -emergencia como el Oxadiazon Ronstar de acción por contacto y no crea riesgo de fitotoxicidad. Sin embargo, su acción no es efectiva sobre las especies de *Commelina diffusa* B (Siempre viva), *Cyperus spp* L (Coyolillo) y *Oryza sativa*. (arroz rojo) (Sierra *et al*, 1970). El uso de furore (fenoxaprop-etil) es un herbicida específico para Poaceae, sin embargo tiene como condición importante para su aplicación, que el terreno debe drenarse al menos tres días antes y dejar pasar tres días posterior a su aplicación para irrigar el campo nuevamente. Otro herbicida muy utilizado es el Ally (Metil metsulfuron) herbicida selectivo al cultivo del arroz y se utiliza en post-emergencia en el control de arvenses de hoja ancha principalmente *Sagittaria sp* (vaquita), la cual no se controla con herbicidas hormonales.

Otros productos de acción pre - emergente que pueden ser utilizados en arroz de riego para el control de arvenses de la familia de las Poaceas son: Butachlor (machete); Benthiocarbo (bolero, saturno); Pendimetalin (Prowl); Trifluralina (Treflan) Oxifluorfen (Goal) y Molinato (Ordram). Estos además de ocasionar resistencia en arvenses por efecto de aplicaciones han originado efectos negativos al ambiente y a los operarios (Aleman, 1997).

Debido a la problemática existente con relación a la aparición de las arvenses, las que se hacen cada vez más resistentes a los herbicidas por el mal manejo de estos productos, se hace necesaria la integración de nuevas alternativas, como herbicidas de nuevas moléculas, que presenten eficacia en el control de las arvenses, y brindar una alternativa para su manejo, de igual forma en busca de que estos no causen daño a los otros recursos del agro ecosistema.

La zona arrocera del Timal, actualmente es una zona importante de producción de arroz de riego, con un potencial de siembra de más de 4000 manzanas al año. En esta área se presenta una elevada presión de las principales especies de arvenses causante de los serios problemas al cultivo del arroz. Para presentar esta alternativa de manejo de arvenses a base de producto químico a estudio, se condujo, esto y lo anteriormente expuesto, nos motivó a buscar nuevas alternativas que den respuesta a las demandas de los productores en la producción de este importante rubro. Por tanto se decidió conducir el presente estudio bajo los siguientes objetivos.

I. OBJETIVOS

Objetivo general.

Determinar la eficiencia del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) en el control de arvenses en el cultivo de arroz de riego.

Objetivos específicos.

- 1- Evaluar tres dosis del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) en el control de las arvenses en el cultivo de arroz de riego.
- 2- Evaluar la eficiencia de las dosis mas adecuada del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC), en términos de eficiencia.
- 3-Determinar efectos de fitotoxicidad del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) y su efecto sobre el rendimiento del cultivo de arroz de riego.
- 4- Aprobación y registro por el MAG FOR del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) para su uso en áreas productoras de arroz.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Importancia del cultivo del Arroz (*Oryza sativa* L)

En Nicaragua, el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L), es un alimento básico para la población y su producción es exclusiva para el mercado interno, pero esta no sastiface las demandas de consumo que requiere la población por lo que hace necesario recurrir a importaciones. El arroz se cultiva principalmente en zonas de temperatura de 30-32°C. Los suelos donde se cultiva el arroz son de texturas francas y arcillosas, con buen % de materia orgánica y buena fertilidad. El arroz es de suma importancia para la región centroamericana, debido a que es un componente esencial en la alimentación diaria de la población (INTA, 2000).

Las zonas donde se establece éste cultivo, se ha manejado bajo tres sistemas de siembra, estas son: **Sistema Riego por inundación:** El suministro de agua para este lo constituye el agua subterránea o el agua del lago de Nicaragua (Cocibolca), también de ríos, lagos etc. suministran agua para este cultivo. Suelos con textura arcillosa muy fértiles son capaces de mantener una lámina de agua, es un sistema con un grado tecnológico muy alto, todas sus labores son mecanizadas, se usan variedades mejoradas, principalmente provenientes del CIAT y con un paquete de insumo muy alto. Los medianos y grandes agricultores pueden sostener este sistema con áreas que van desde las 20 a 1000 ha ó mas (CIAT, 1985).

El sistema seco favorecido, en este sistema es notorio un buen régimen y distribución de lluvia para el cultivo, de 1000 mm anuales ó mas, canícula corta ó ausente, suelos fértiles de textura franca a ligeramente arcillosa y topografía casi siempre plana. El grado tecnológico tiende a ser alto: uso de maquinaria, insumos entre estos: herbicida, insecticida, fungicida, y fertilizantes. Los medianos y grandes agricultores que practican este sistema necesitan contar con financiamiento (CIAT, 1985).

El sistema seco no favorecido, su régimen de lluvia no llega a los 800 mm anuales, mala distribución de la misma canícula presente y a veces prolongada, suelos con baja fertilidad ocasionalmente ácidos, topografía muy quebrada, muy poco uso de variedades mejoradas y por lo general usan variedades tradicionales de bajos rendimientos. En este sistema se ubica el pequeño y mediano productor con una agricultura de subsistencia en minifundios que no llegan a las tres hectáreas, por tanto, existen la necesidad de alta tecnología (CIAT, 1985).

La problemática del manejo y control de las arvenses en el arroz, es común para los diferentes sistemas de manejo del cultivo, incluyendo sus diferentes grados de tecnologías, aún cuando el problema se considere un poco mas crítico en sistema de seco. (Hernández, 1992).

El componente de arvenses es uno de los más sentido entre los agricultores, debido a los altos costo de los métodos de control usados actualmente para su manejo, de los cuales, muchas veces no se obtienen los resultados esperados (Hernández, 1992).

En Nicaragua los métodos de control de arvenses varían de acuerdo al sistema de producción referido: En seco no favorecido donde predomina un grado de tecnología bajo, el control es básicamente manual, y se realizan de 2 a 3 limpiezas con azadón ó machete. La mano de obra para esta labor casi siempre es familiar. Pocos agricultores hacen uso del control químico y los que los realizan desconocen el manejo de dicho control (CIAT, 1985).

En el sistema de seco favorecido el control de arvenses se realiza con herbicida de aplicaciones post emergente y pre emergente, donde se mezcla un herbicida de acción post emergente con otro de acción pre emergente, luego una aplicación dirigida o total de un herbicida hormonal. Estas aplicaciones pueden ser aéreas o manuales en dependencia del área tratada (CIAT, 1985).

En el sistema arroz de **riego por inundación**, el control químico no siempre puede ser en pre ó post emergente, en aplicaciones aéreas. Algunas veces se practica lo que se conoce como “siembras en aguas claras”, con esta se realiza una desinfección química de los campos, practica que consiste en la preparación convencional del suelo por medio de un riego para estimular la germinación del cultivo y emergencia de arvenses, seguidamente se aplica un herbicida total como glifosato, 24 o 48 horas después se inunda la terraza para terminar de eliminar las arvenses, posteriormente se procede a la siembra. La preparación del suelo en la modalidad de fanguero, se utiliza para disminuir las poblaciones de arvenses ya que esta modalidad remueve el suelo y las arvenses por lo general se queda abajo del suelo y con los días se pudren, reduciendo así la competencia de las malezas con el cultivo (CIAT, 1985).

3.2 Taxonomía del cultivo *Oryza sativa* L

Clase:	Monocotiledoneas
Orden:	Glumiflorae
Sub. Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Sub. Familia:	Panicoideae
Tribu:	Oryzeae
Genero:	Oryza
Epíteto específico:	sativa

3.3 Fisiología

El arroz es un cultivo anual, donde la duración de su ciclo vegetativo estará en función de la variedad y de características del medio externo como Temperatura, nubosidad, longitud del día, etc.

Fase vegetativa: La fase vegetativa va desde la germinación de la semilla hasta el inicio de la formación de la panícula (duración promedio de 40-48 días).

Fase reproductiva: Desde la iniciación de la panícula hasta la floración (duración promedio 35 días).

Fase de maduración: De la floración hasta la madurez fisiológica del grano (duración promedio 24-30 días).

3.4 Morfología

Raíz: Son fasciculadas, numerosas y fibrosas, se presentan dos tipos en el cultivo. Raíces seminales o primaria que crecen a partir de la radícula y la raíz adventicia ó secundaria que son las que conforman el sistema radicular permanente del cultivo.

El sistema radicular del arroz puede adaptarse a condiciones de riego por poseer un sistema de células aerenquimatosas (espacio aéreos), las raíces pueden alcanzar hasta 40cm de longitud.

Tallos: Es una sucesión de nudos y entrenudos, altura del tallo principal esta en función del numero de nudos y longitud de los entrenudos lo cual es una característica varietal definida, pero puede suceder que sean afectados por condiciones ambientales.

Hojas: Las hojas del arroz son simples, lineales y de disposición alterna en el tallo.

Flores: Agrupadas en una inflorescencia llamada panícula que esta situada sobre el nudo apical del tallo.

Fruto: El fruto es seco llamada cariósipide. Forma, color y tamaño está en dependencia de la variedad (Somarriba, 1998).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del estudio

El presente estudio se estableció en febrero del 2006 en Tipitapa, municipio del departamento de Managua, km. 26 carretera Norte, en la zona arrocera de Timal, finca del pivote 34, del señor Freddy González.

4.2 Zonificación ecológica

El área donde se estableció el experimento se localiza en las coordenadas 12° 11' 10" latitud norte y 86° 05' 24" longitud oeste. La zona se caracteriza por poseer suelos arcillosos y pesados, con un drenaje imperfecto. La altitud es de 60 metros sobre el nivel del mar (msnm), precipitación de 600 a 800 mm anuales, temperatura promedio anual de 32°C y una humedad relativa de 75% y la velocidad de viento de ligeros a moderado (0-5 metros por segundo (mps) y fuertes (5-8 mps) (INETER 2006).

Según la clasificación de Holdrige (1972), ésta es un zona de transición de trópico seco a trópico húmedo, con una elevación de 60 (msnm), temperatura media anual 32°C, precipitación pluvial 800 mm (promedio anual) y una humedad relativa 75 %.

4.3 Diseño experimental:

El experimento se estableció en un lote comercial, en este se realizó un Diseño de Bloque Completo al Azar (BCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. El área total del ensayo fue de 525 m², la unidad experimental de 15 m², para un total de 20 parcelas en el ensayo. Los resultados obtenidos se tomaron de la unidad experimental (Parcela útil).

4.4 Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento.

Los tratamientos se aplicaron en los primeros 20 días después de germinado (ddg) el cultivo (post emergencia temprana); a razón de 280 litros de solución por hectárea, utilizando para su aplicación una bomba mochila de acción mecánica. El producto fue aplicado según las dosis establecidas para cada tratamiento (cuadro 1).

Cuadro 1. Dosis del herbicida Pyribenzoxim 5 EC evaluados como tratamientos en el experimento, dentro del cultivo del arroz de riego variedad ANAR – 97, en época seca Timal, Tipitapa 2006

Tratamientos	Productos	Dosis l/ha	Dosis g.i.a/ha
1	Pyribenzoxim 5 EC	0.8	40
2	Pyribenzoxim 5 EC	1.0	50
3	Pyribenzoxim 5 EC	1.2	60
4	Bispiribac Sódico (testigo comercial)	0.1	40
5	Testigo absoluto		

EC: emulsión concentrada, l: litros, ha: hectárea, g.i.a: gramos de ingrediente activo.

4.5 Variable evaluadas.

4.5.1 En arvenses: se evaluarón:

4.5.1.1 Composición florística:

Consiste en un registro de las especies presentes en el campo, clasificarla e identificarla. Para ello se utilizó el método visual y determinando la incidencia de las especies presentes. Estas especies de arvenses fueron colectadas, inmediatamente identificadas y clasificadas.

Este proceso se inicia desde el momento que se colecta la planta en el campo, donde el colector le asigna: la familia, el género ó el nombre científico tentativo a la planta, el cual será verificado en el herbario a través del uso de claves dicotómicas que se encuentran en los manuales de flora ó usando claves dendrológicas, dependiendo del caso, para determinar familia, género, y especie (Grijalva A y Rueda R, 1999).

4.5.1.2 Cobertura en porcentaje (%):

Se utilizó el método visual y los resultados se expresaron en porcentaje para ello el uso de la escala de los cuatro grados propuesta por Alemán (1991).

4.5.2 Efectividad del herbicida sobre las arvenses:

Se realizó de forma visual en cada uno de los tratamientos, la eficiencia del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC), se evaluó en tres momentos a intervalos de 7 días después de aplicado (7dda, 14 dda y 21 dda) asignándole un porcentaje según escala propuesta de ALAM (Alves 1974). Posteriormente los resultados fueron sometidos a análisis estadístico.

4.5.3 En el cultivo del arroz.

A la cosecha, se evaluaron, las siguientes variables

4.5.3.1 Selectividad (Fitotoxicidad)

La selectividad de Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) se evaluó en el cultivo del arroz a razón de 40, 50, y 60 g i a. /ha, estas dosis se aplicaron a los 20 días de germinado el arroz. Posteriormente se determinó el grado de fitotoxicidad en cada tratamiento de acuerdo a la escala de fitotoxicidad propuesta por Escala HOECOL propuesta por Pavón (1992) de evaluación cualitativa para índice de daño causado por herbicidas en plantas (Anexo 2).

4.5.3.2 Longitud de hoja centímetro (cm).

Se tomaron 10 plantas al azar dentro de la parcela útil en cada uno de los tratamiento posteriormente se midió en (cm.) la longitud de la última hoja de la planta (hoja bandera) del cultivo y se obtuvo un promedió.

4.5.3.3 Altura de la planta (cm).

Se tomaron 10 plantas al azar dentro de la parcela útil en cada uno de los tratamientos. La altura de la planta se midió en centímetro desde la superficie del suelo hasta la hoja bandera, en cada uno de los tratamientos en estudio. Ésta se realizó en el momento en que el cultivo se encontraba en estado lechoso o pastoso del grano, garantizando que ya el crecimiento vegetativo en general hubiese concluido y poder evaluar de una forma mas efectiva el comportamiento de las diferentes dosis de herbicida evaluado.

4.5.4 Efecto de los tratamientos sobre las variables de rendimiento:

4.5.4.1 Longitud de la panícula: Se seleccionaron 10 plantas al azar dentro de la parcela útil en cada tratamiento y se midió en centímetro (cm) desde el nudo apical hasta el último grano.

4.5.4.2 Peso de 1000 granos (g). En parcela útil de cada tratamiento se seleccionarán 10 plantas al azar y se procedió a tomar una muestra de 1000 granos, cuando estos granos alcanzaron su madurez fisiológica y con un 13% de humedad, posteriormente se pesaron para obtener un peso promedio expresado en gramos.

4.5.4.3 Número de granos por panícula. Se seleccionaron 10 plantas al azar dentro de cada parcela útil y procedió al conteo de granos por panícula para obtener los promedios de cada tratamiento, los que fueron sometidos a análisis estadísticos.

4.5.4.4 Número de panícula por metro cuadrado (P/m^2). Se realizó haciendo uso de un marco de madera de $1m^2$ este se ubicó en las parcelas útiles de cada uno de los tratamientos y se contabilizó el número de panícula que se encontraban dentro del marco en cada tratamiento.

4.5.4.5 Rendimiento (kg / ha). Esta se determinó en cada tratamiento, cuando la semilla alcanzó el 13% de humedad.

4.6 Análisis de los resultados

4.6.1 Para la variable arvense:

Las variables cobertura, y composición florística se evaluó mediante el método visual, para especie en herbarios, esto se hizo uso de tablas y manuales de identificación y los métodos por comparación y uso de claves (Bibliografía) Se realizó una lectura de porcentaje de eficiencia a intervalos de 7 días después de la aplicación (dda), (7 dda, 14 dda y a los 21 dda) donde se evaluó el control ejercido por los tratamientos en comparación al testigo absoluto. El dato cobertura se expresó en porcentaje de manera visual en las arvenses y la composición florística en un registro que incluye nombre científico, nombre común y familia.

4.6.2 Selectividad

Para la variables selectividad al cultivo del arroz, se realizaron observaciones a intervalos de 7 días post aplicación, Con estas se determinó la selectividad ejercida por los tratamientos y el testigo absoluto. Éste dato se tomó de manera visual en cada tratamiento. Éste grado de fitotoxocidad se determinó en cada tratamiento de acuerdo a la escala de fitotoxicidad propuesta por la escala HOECOL basado en los síntomas que presentan las plantas del cultivo, donde se observa, manchas en las áreas foliares, clorosis, necrosis, muerte de las plantas.

4.7 Análisis estadístico

Para las variables efectividad del herbicida sobre las arvenses, Selectividad (Fitotoxicidad) y rendimiento, se realizó un análisis de varianza (ANDEVA). El análisis se sometió a pruebas de separación de medias, con Duncan 5 %. Los datos fueron sometidos al programa de análisis estadístico SAS.

4.8 Manejo agronómico.

El manejo agronómico se hizo siguiendo el mismo método tradicional que realiza el productor en la siembra de su cultivo comercial, este método se detalla a continuación.

Preparación del terreno y siembra:

La preparación del suelo se realizó mediante la tecnología de fangueo directo, sembrándose en el mes de enero del año 2006, con semilla pregerminada a una densidad de 104.33kg/ha de semilla, en aguas turbias, distribuyéndose al voleo de forma manualmente para ello los servicios de un obrero. La variedad en estudio ANAR 97, con un ciclo de 120 días después de germinado.

Fertilización:

La fertilización se aplicó al momento de la siembra la fórmula 18-46-60 a razón de 2.84 qq /ha, posteriormente la aplicación de Urea 46% a razón de 8.5qq/ha fraccionada en tres momentos a los 25 días después de germinación (ddg), 45 ddg y 60 ddg respectivamente, coincidiendo con el cambio de primordios foliares.

Riego:

En los primeros 25 (ddg) se mantuvieron mojes o baños continuo, garantizando obtener capacidad de campo, posteriormente se aplicó una lámina o inundación de aproximadamente 5 cm, manteniéndose permanente hasta la maduración que puede ser a los 120 ddg. Cuando el cultivo alcanzó el 50% de floración se dejó de suministrar el riego y 15 días antes de la cosecha se sometió a un drenaje total.

Control de plagas

Se realizó una aplicación para el control de chinches *Oebalus insularis* Stal, cuando alcanzó el nivel de daño (3 chinches por espiga) para ello se usó una mezcla de M T D (Metamidofos) a razón de 1.42 cc/ha más Cypermetrina razón de 284 cc por hectárea.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 En arvenses:

5.1.1 Composición florística:

La composición florística de las arvenses generalmente es la respuesta al sistema agrícola empleado en años anteriores. Los cambios que se producen en campos cultivables sobre la composición de las arvenses en sus valores absolutos y relativos son consecuencia inevitable de modificaciones en el control de arvenses y otras prácticas agronómicas (Hernández, 1992).

En Nicaragua hay especies de arvenses que vienen presentándose con mayor frecuencia en campos arroceros y proyectándose como fuertes problemas, producto del uso constante de los mismos herbicidas durante mucho tiempo o el abuso de prácticas culturales durante todo el año.

Las principales arvenses presentes en el estudio antes de la aplicación del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) se clasificaron en dos grupos: Arvenses de hojas finas (Poaceae, Cyperaceas) y de hojas anchas (Asteraceae, Onagraceae y Comelinaceae).

Cuadro 2. Arvenses encontradas antes de la aplicación del herbicida Piribenzoxim (pyanchor 5 EC), en el cultivo de arroz de riego Vr ANAR -97. Zona arroceros de Timal, finca del pivote 34. Tipitapa 2006.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Incidencia %
<i>Echinochloa colona</i> L.	Arrocillo	Poaceae	75
<i>Ischaemum rugosum</i> L.	Falsa caminadora	Poaceae	75
<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Lamellae	Poaceae	75
<i>Cyperus iria</i> L.	Zontol, castañuela	Cyperaceas	25
<i>Cyperus ferax</i> L.	Coquito corona,	Cyperaceas	25
<i>Commelina difusa</i> B.	Siempre viva	Comelinaceae	25
<i>Eclipta alba</i> L.	Boton blanco	Asteraceae	50
<i>Ludwigia ssp</i> (Jacq) Raven	Palo de agua	Onagraceae	50
<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	zacate	Poaceae	25

En el Cuadro 2, Se observa que la alta incidencia (75 %) de especies de arvenses se atribuye a la familia de las poaceae, excepto la especie *Digitaria sanguinalis* L con un 25% de incidencia y una mediana incidencia (50%) de arvenses de hoja ancha a la familia de las Onagraceae y Asteraceae y la baja incidencia (25%) en el lote experimental, con especies pertenecientes a la familia de las Cyperaceae L y Commelinaceae, clasificadas éstas como arvenses de hojas fina.

Éste Comportamiento es similar al encontrado por García (1988), quien señala que el grupo de arvenses más importantes a nivel mundial en el cultivo del arroz son gramíneas y dentro de este grupo, *Echinochloa colona* L, *Ischaemum rugosum* L y *Leptochloa spp* L. El segundo grupo de arvenses, en orden de importancia, son las Cyperaceas y dentro de éste destacan, *Cyperus feraz* L y *Cyperus iría* L. Estas arvenses son clasificadas como especies de difícil control y causan severos daños al cultivo.

Por otro lado en un muestreo de arvenses realizado por Méndez *et al* (1989), en el cultivo de arroz en el Salvador encontró 21 especies de Poaceae, 5 especies de Cyperaceas y 29 otras especies de hoja ancha.

Según estudios realizados por Fion *et al* (1986) & García *et al* (1986), en Guatemala se determinaron en zonas arroceras 52 especies de arvenses de las cuales 8 fueron gramíneas, 35 hojas ancha, 7 Ciperáceas y 2 Commelináceas.

Hernández (1987), en estudio, sobre asociaciones de arvenses en el cultivo de arroz de riego en Nicaragua, definió seis asociaciones en la que predominan especies; como *Echinochloa colona* L (arrocillo), *Oryza sativa* (arroz rojo), *Ischaemum rugosum* L (falsa caminadora), *Cyperus rottundus* (coyolillo) y *Sagitaria trifolia* (Oreja de burro).

En el año 1989 Alemán, reportó como especies en el cultivo del arroz a *Echinochloa colona* L (Arrocillo) *Ischaemum rugosum* L (Falsa caminadora), *Leptochloa filiformis* L (Plumilla), *Commelina difusa* B (Siempre viva), *Ludwigia ssp J* (Palo de agua), como especies de hojas anchas y las especies de hojas finas como *Cyperus iria* L (Zontol, castañuela), *Cyperus feraz* L (Coquito corona).

Es importante señalar que las investigaciones realizada por Alemán (1989) no especifican los lugares donde fueron realizadas las investigaciones por lo que en sus libros solo hace mención a especie de arvenses encontradas en el cultivo de arroz.

Sin embargo, el manejo de las arvenses no debe ser visualizado ni dirigido hacia una especie en particular; hay que analizarlo y manejarlo como una asociación integrada por especies compatibles entre ellas y su interaccionan con el medio (Hernández 1992).

En base en lo anteriormente expuesto, se hace necesario realizar un buen manejo de arvenses en los primeros estado de desarrollo del cultivo, haciendo uso de un herbicida adecuado, de acuerdo al complejo de arvenses existentes y presentar una alternativa más, que contribuya a resolver la problemática de producción de arroz en el país.

5.1.2 Cobertura en porcentaje (%).

La cobertura se define como la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de las arvenses (Alemán, 2004).

En la evaluación se determinó que la mayor incidencia de arvenses se encontró en el T1 (Pyribenxozim 5 EC 0.8 l/ha) y el T5.- (Testigo absoluto) donde la presencia de las especies de Poaceae abarcaron el 75%. En los tratamientos, T2.- (Pyribenxozim 5 EC 1.0 l/ha) y T3.- (Pyribenxozim 5 EC 1.2 l/ha), se encontraron especies de la familia de las Asteraceae, Onagraceae y la Comelinaceae. Fue notorio encontrar en el T4.- (Testigo comercial con Bispiribac Sodico (Nominee) 40 SC 1.0 l/ha), la presencia solo de la familia de las Cyperaceae, de estas las especies *Cyperus feraz* L y *Cyperus iri* L. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Arvenses encontradas después de la aplicación del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) en el arroz de riego Vr ANAR – 97. Zona arroceras de Timal, finca del pivote 34. Tipitapa 2006.

Tratam	Nombre científico	Nombre común	Familia	% cobertura
T1	<i>Echinochloa colona</i> L	Arrocillo	Poaceae	75
	<i>Leptochloa filiformis</i> L	Falsa caminadora		75
	<i>Digitaria sanguinalis</i> L	Lamellae		75
T5	<i>Ischaemum rugosum</i> L	Falsa caminadora	Poaceae	75
	<i>Echinochloa colona</i> L	Arrocillo		75
	<i>Leptochloa filiformis</i> L	Lamellae		75
	<i>Ludwigia ssp</i> J	Palo de agua	Onagraceae	75
	<i>Commelina difusa</i> B	Siempre viva	Comelinaceae	75
T2	<i>Commelina difusa</i> B	Siempre viva	Comelinaceae	50
	<i>Eclipta alba</i> L	Boton blanco	Asteraceae	50
	<i>Ludwigia ssp</i> J	Palo de agua	Onagraceae	50
T3	<i>Commelina difusa</i> B	Siempre viva	Comelinaceae	25
	<i>Eclipta alba</i> L	Boton blanco	Asteraceae	25
T4	<i>Cyperus iria</i> L	Zontol, castañuela	Cyperaceae	25
	<i>Cyperus feraz</i> L.	Coquito corona		25
	<i>Digitaria sanguinalis</i> L	sacate	Poaceae	25

En el Cuadro 3, las especies de arvenses *Echinochloa colona* L, *Ischaemum rugosum* L., *Commelina difusa* L, *Ludwigia ssp* J, *Leptochloa filiformis* L y *Digitaria sanguinalis* L fueron las especie mas predominantes en el área donde se llevó a cabo la investigación con 75% de cobertura. Éstas arvenses son susceptibles al herbicida Pyribenzoxim, demostrado por los resultados obtenidos después de su aplicación en post emergencia, pero la especie *Leptochloa filiformis* L, no fue controlada por el herbicida en estudio ni por el herbicida testigo.

Estos resultados confirman que el herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 Ec) es realmente efectivo para reducir densidades poblacionales de las arvenses de las familias de las Cyperaceae y Poaceae, según las recomendaciones orientadas en su presentación.

Según estudios realizados por Gamboa (2003), en Rancho Monte real. Liberia Guanacaste Costa. Rica. Las arvenses *Echinochloa colona* L y *Cyperus iria* L fueron las mas predominantes en el área desde el desarrollo de la investigación hasta la cosecha de dicho cultivo, ambas especies según Gamboa son susceptible al herbicida Pyribenzoxim.

La efectividad del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre especies de las familias de las Onagraceae, Comelinaceae, Poaceae y Cyperaceae fue la controlada por el (T3.- Pyribenzoxim 5 EC 1.2 l/ha), encontrándose las especies *Leptochloa filiformis* L y *Eclipta alba* L, después de la aplicación sin ningún daño en su morfología. El efecto sobre estas últimas, probablemente se debió a que en el momento de aplicación del producto esta especie estaba en estado de plántula y por debajo de la altura de la planta de arroz, sin embargo se observó que su tamaño se encontraba en estados inferiores a su característica, se puede deducir, que este efecto se debe una competencia intraespecífica.

Las arvenses de hojas anchas de la familia Onagraceae, Comelinaceae y Asteraceae, estas tres familias han sido registradas como las más importantes dentro del sistema de arroz de riego, se puede agregar que el género *Ludwigia* J conforma actualmente un grupo de arvenses de difícil control dentro de las hojas anchas en sistema de arroz de riego (Cuadro 2). En este estudio queda demostrado que *Ludwigia* J es una especie de la más difícil de controlar, el herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) fue capaz de mantener bajo control dicha arvense.

Los resultados encontrados son similares a los reportados por Gamboa (2003), en un estudio en Rancho Monte real, Liberia Guanacaste, Costa Rica, quien realizó un ensayo para probar el efecto del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) y reportó las arvenses en las cuales este producto mostró ser efectivo (Cuadro 4) .

Cuadro: 4. Arvenses encontradas después de la aplicación del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) en arroz de riego, encontrado en Rancho Monte real, Liberia Guanacaste, Costa Rica.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Incidencia %
<i>Echinochloa colona</i> L	Arrocillo	Poaceae	25
<i>Leptochloa filiformis</i> L	Plumilla	Poaceae	25
<i>Cyperus iria</i> L	Zontol, castañuela	Cyperaceae	75
<i>Eclipta alba</i> L	Boton blanco	Asteraceae	50
<i>Ludwigia ssp J</i>	Palo de agua	Onagraceae	50

Fuente: Gamboa (2003).

Aunque son muchas más las especies que se presentan en los sistemas de producción de arroz de riego en Nicaragua, podemos decir que las especies presentes encontradas son las más importantes en cuanto a competencia con el cultivo y su persistencia en el mismo.

5.2 Efectividad del herbicida sobre las arvenses.

La eficiencia de un producto es la capacidad que tiene un producto de reducir en porcentaje la diversidad de especies de arvenses presentes en un campo cultivado (FAO 1996).

En la primera lectura a los 7 días después de aplicación (dda). Estadísticamente se encontró diferencias significativas entre los tratamientos. (Anexo 11). Según la prueba de media (Duncan 5%) estos resultados muestran que los tratamientos T3.- (Pyribenxozim 5 EC 1.2 l/ha) y T1- (Pyribenxozim 5 EC 0.8 l/ha) ejercieron el mejor efecto sobre las arvenses, seguido de los tratamientos, (T2.- Pyribenxozim 5 EC 1.0 l/ha) y T4.- (Testigo comercial Bispiribac Sódico (Nominee) 40 SC 1.0 l/). El tratamiento testigo absoluto con el más bajo efecto sobre las arvenses (Figura1).

En esta primera lectura los porcentajes de control no son muy altos, sin embargo el mejor efecto se observó con el T3.- (Pyribenxozim 5 EC 1.2 l/ha) con 62.5 % de promedio. (Anexo 8).

Se observó claramente en todos los tratamientos aplicados con el herbicidas Pyribenxozim 5 EC, el inicio del proceso de control sobre la fisiología de las arvenses, notándose indicios de necrosis en los puntos de crecimiento y de las raíces, cianosis foliar, y cese de crecimiento de las arvenses con respecto al cultivo.

De la familia de las Poaceae las especies de *Echinochloa colona* L, *Ischaemum rugosum* L y *Digitaria sanguinalis* L mostraron claramente síntomas del efecto del herbicida Pyanchor 5 EC. Por otro lado solo en la especie de *Leptochloa filiformis* L no se observó el inicio del efecto de las dosis en esta primera lectura. Las especies *Cyperus iria*

L y *C. feraz* L, ambas de la familia Cyperaceas, presentaron evidentemente los primeros síntomas de la presencia del control, ellas la presencia de un halo amarillo sobre el follaje.

Las arvenses *Commelina difusa* B y *Ludwigia ssp* (Jacq) Raven, en su morfología se observó cese del crecimiento y atrofiamiento foliares. Por otro lado la especie *Eclipta alba* no mostró síntoma alguno en esta primera observación.

Los síntomas necrosis en los puntos de crecimiento y de las raíces, cianosis foliar, y cese de crecimiento de las arvenses, muestra que en los primeros 7 dda, no fue posible determinar la efectividad del herbicida Pyanchor 5 EC, sobre el complejo de arvenses en el cultivo de arroz de riego aunque es evidente que algunas especies empezaron a mostrar susceptibilidad a la aplicación de este producto. Importante señalar que estas especies que han iniciado a presentar los síntomas son especies reconocidas como las de mayor incidencia en los campos cultivados de arroz en la zona.

En la segunda lectura (14 dda). Estadísticamente se encontró diferencias significativas entre los tratamientos. (Figura1). Según la prueba de media (Duncan 5%) estos resultados muestran que los tratamientos (Anexo 11), T3.- (Pyribenxozim 5 EC 1.2 l/ha) y T2.- (Pyribenxozim 5 EC 1.0 l/ha) ejercieron el mejor efecto sobre las arvenses, seguido del efecto T1.- (Pyribenxozim 5 EC 0.8 l/ha) y T4.- (Testigo comercial Bispiribac Sódico (Nominee)) Anexo 8.

En esta segunda lectura (14 dda), se observó más evidencia del efecto de los herbicidas Pyribenxozim (pyanchor 5 EC y Bispiribac Sódico (Nominee) utilizado como testigo comercial, sobre las especies *Echinochloa colona* L, *Ischaemum rugosum* L y *Digitaria sanguinalis* L de la familia de las Poaceae en las que se observó un cese del crecimiento. El efecto fitotóxico sobre la especie *Leptochloa filiformis* L, *Eclipta alba* L, no fue posible apreciarlo en esta segunda lectura.

Con relación al efecto sobre la familia de las Cyperaceas presentes en el estudio el efecto fitotóxico de los tratamientos evaluados fue más evidente especialmente sobre *Comelina difusa* L y *Ludwigia ssp* (Jacq), que mostraron más claramente el cese de su crecimiento.

Este resultado concuerda con los obtenidos por Valverde (2000) quien al realizar la aplicación de 44 g. i. a. / ha con la formulación del Piribenzoxim de 1% EC a los 14 días después de aplicado el herbicida ejerció control sólo sobre *Echinochloa colona* y *Ischaemum rugosum* L.

En la tercera lectura (21 dda). El efecto de los tratamientos sobre el subsistema arvenses siguió experimentando el mismo patrón de comportamiento que en las dos lecturas anteriores, siendo en esta lectura más evidente el efecto sobre las arvenses las que no mostró síntomas recuperación en lo que faltaba por concluir el ciclo del cultivo.

Estadísticamente en el análisis hubo diferencias significativas entre los tratamientos, donde se consolida el tratamiento T3.- (Pyribenzoxim 5 EC 1.2 l/ha) como la mejor dosis, seguido por el tratamiento T2.- (Pyribenzoxim 5 EC 1.0 l/ha) y T4.- (Testigo comercial Bispiribac Sódico (Nominee) 40 SC 1.0 l/ha). En esta lectura se confirmó además que el T1 – (Pyribenzoxim 5 EC 0.8 l/ha), es una dosis que no ejerce el mejor control de arvenses en los campos de arroz de riego, en este estudio (Anexo 11).

El efecto de las dosis del herbicida Pyribenzoxim 5 EC, puede verse como una alternativa para reducir densidades poblacionales de arvenses. Sin embargo es notorio que la dosis del T1 – (Pyribenzoxim 5 EC 0.8 l/ha) no es la mejor alternativa debido a que esta dosis es la más baja en los tratamientos evaluados, aunque su presencia ejerció efecto sobre algunas especies, este resultado no es satisfactorio para asegurar que es una dosis adecuada para el manejo de las arvenses.

El resultados sobre el efecto de las dosis estudiadas concuerda con la resultado obtenidos por Valverde (2000), en su estudio con el herbicida Pyribenzoxim 5% con la dosis de 40 g. i. a. /ha en el cultivo de arroz ejerció un menor control sobre las arvenses sin causar daño al cultivo del arroz. No se indica en la investigación de Valverde, si el área experimental se mantuvo con lámina o no para que el herbicida ejerciera un mejor control, en el presente estudio el campo se mantuvo húmedo por lo que el cultivo del arroz fue sembrado por inundación y las compuertas por donde pasa el agua fueron cerradas 24 horas antes que se aplicara el herbicida, esto pudo haber causado la baja efectividad de algunas dosis al encontrarse esta con más humedad en el suelo, reduciendo así, su efecto.

En la Figura 1, se muestran los promedios de las tres lecturas de los tratamientos evaluados, en ello se observa claramente el incremento de la eficiencia del control de cada tratamiento, a medida que el tiempo pasó, también se observó, que el tratamiento de mayor eficiencia en el control de arvenses fue el T3.- (Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) 1.2 l/ha) (Anexo 1).

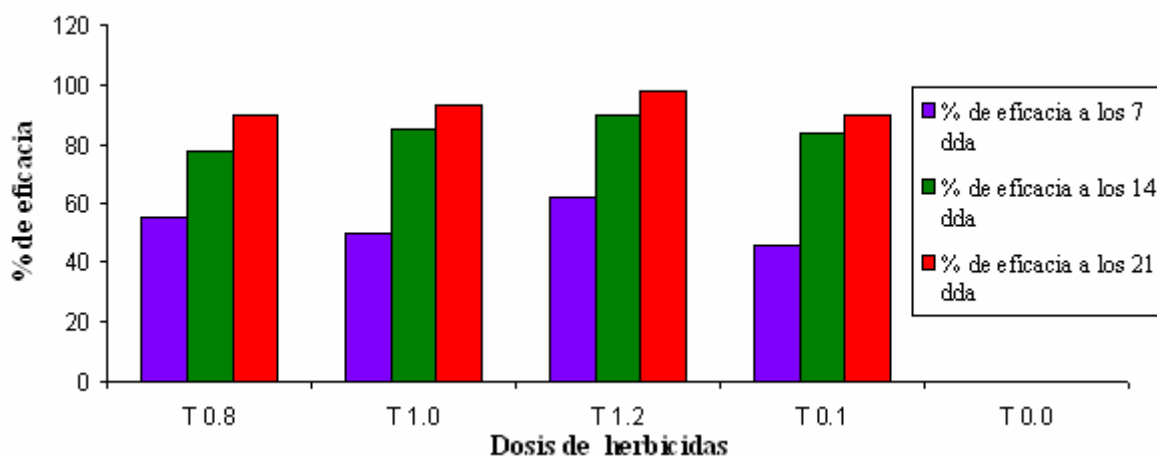


Figura 1. Efectividad de las diferentes dosis (%) del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

5.3 En el cultivo del arroz.

5.3.1 Selectividad (Fitotoxicidad)

Los productos herbicidas sintético selectivos destruyen las arvenses causando poco o ningún daño al cultivo. La selectividad puede ser a causa de las propiedades del herbicida, de la técnica de aplicación o una combinación de estos factores. Un herbicida selectivo puede ser aplicado a toda el área cultivada para el control de las arvenses, con efecto mínimo sobre el cultivo (FAO, 1987).

En este estudio se consideró necesario tomar datos acerca del efecto que pudieran causar diferentes dosis de herbicidas pyanchor 5 EC en el cultivo de arroz de riego. En los resultados se logró observar que todos los tratamientos aplicados no ejercieron efecto sobre el cultivo del arroz. El cultivo continuó su crecimiento y desarrollo según características de la variedad, por tanto se puede concluir que éstos se comportaron de manera selectiva, afectando solo al sub sistema arvense. Este resultado permite asumir que el producto y la aplicación de las dosis fueron aplicadas con las medidas establecidas para su uso, por tanto son calificados en términos porcentaje según la escala de HOECOL (Pavón 1992), con un 0% de daño o ausencia total de daño, en comparación, con lo observado en el testigo absoluto (Anexo 2).

Estos resultados de selectividad del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) al cultivo del arroz encontrado en esta investigación concuerda con lo encontrado por Valverde (2000), quien realizó un ensayo donde evaluó la dosis 40 g. i. a. /ha de Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) en cuatro épocas de aplicación y determinó la buena selectividad del herbicida con respecto al cultivo.

5.3.2 Longitud de hoja centímetro (cm).

Estadísticamente el análisis de varianza con relación a la longitud de hoja se encontró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Las dosis en estudio fueron aplicadas de acuerdo con las recomendaciones establecidas permitiendo que este producto no causara ningún daño al desarrollo de las hojas (Cuadro 5).

Numéricamente el crecimiento de la hoja del cultivo de arroz entre los tratamiento no se reporta diferencias, registrándose el tamaño de la hoja entre los 20 y 23 centímetro en todos los tratamiento (Anexo.9). No se observó síntoma de daño ante la presencia del herbicida en estudio logrando alcanzar su tamaño normal, según características da la variedad de la planta de arroz.

Cuadro 5. Cuadro de ANDEVA del análisis del efecto del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre el largo de la hoja (cm) en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

F.V	SC	GL	CM	Fc	Ft
Bloque	21.7185	3	7.2395	2.567 Ns	3.49
Tratamiento	22.1331	4	5.5333	1.9621 Ns	3.26
Error	33.8409	12	2.8201		
Total	77.6925	19			
CV	1.59%				

5.3.3 Altura de la planta (cm).

La altura de la planta es una característica controlada principalmente por factores genéticos, sin embargo su crecimiento puede verse afectados por factores ambientales y de manejo en el caso de la producción de cultivos.

De acuerdo a estos resultados el análisis de varianza no determinó diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. Estadísticamente el herbicida no ejerció ningún problema al desarrollo de la planta (Cuadro 6).

Cuadro 6: Cuadro de ANDEVA del análisis del efecto del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre la altura de la planta (cm) en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006 .

F.V	SC	GL	CM	FC	Ft
Bloque	1192.91	3	397.63	0.0127 NS	3.49
Tratamiento	1179.46	4	294.86	0.0094 NS	3.26
Error	376073.00	12	31339.41		
Total	377445.38	19			
CV	36.35				

Numéricamente la variedad ANAR 97 presentó un promedio de 98.2% – 96.05% cm entre los tratamientos, lo que la califica como una planta semi enana (inferior a 100 cm). Éste comportamiento es similar las características de esta variedad, registra alturas que oscilan entre los 95 y 100 cm (ANAR 97). Es importante señalar, que ante la presencia del herbicida en estudio no se registran alteraciones en el comportamiento del crecimiento normal de esta planta (Anexo 9).

Se afirma que el mejoramiento genético de los cultivos con relación a esta variable esta dirigida a la obtención de variedades de tallos cortos y fuertes y más que ningún otro carácter determina la resistencia al vólcamiento o acame. Por otro lado las variedades altas son más competitiva con las arvenses y más adaptada a áreas de secano (CIAT, 1985).

5.4 Efecto de los tratamientos sobre las variables de rendimiento.

Las experiencias en el campo, han demostrado que los estragos causado por arvenses son de igual magnitud o mayores que los ocasionado por insectos y enfermedades. El control de las arvenses en los arrozales es indispensables pero el grado de efectividad y el logro de los propósitos, se pueden conseguir por varios sistemas, basado en el conocimiento del suelo, la población de arvenses, condiciones ecológicas y selección de los sistemas más adecuados, además las arvenses son un factor limitantes en los arrozales cuyo manejo conlleva a inversiones en equipos, insumos y fuerza humanas o mecánica y se acepta hoy en día que el rendimiento y la rentabilidad del cultivo depende del eficiente y oportuno manejo de las arvenses (Doll, 1986)

5.4.1 Longitud de la panícula

Según los datos obtenidos del análisis de varianza de los tratamientos no se encontró diferencia significativa (Cuadro 7).

Los promedios obtenidos de longitud de la panícula se encontraron entre los 19.35 y 18.93 cm. Estos promedios son similares según características de la variedad. Por esta razón se puede deducirse que el herbicida en estudio no afectó la longitud de la panícula (Anexo 10)

Estos resultados coinciden con la investigación realizada por Gamboa (2003), quien afirma que las panículas pueden medir de 18 a 30cm, por tanto en base a lo anterior, podemos decir que la longitud de la panícula de la variedad ANAR 97 esta en el rango estipulado que sugiere Gamboa. Por otro lado estos resultados se afirman según lo establecido por Soto (1991) quien reporta que la longitud de panícula varia entre 10-40cm, aunque la mayoría de las variedades comerciales tienen panículas de 20-24cm de largo. A medida que se aumenta las dosis de nitrógeno aplicadas al arroz se incrementa la longitud de la panícula (García, 1988).

Cuadro 7. Efecto del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre longitud de la panícula (cm) en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

F V	SC	GL	CM	Fc	Ft
Bloque	17.86	3	5.95	3.30 NS	3.49
Tratamiento	0.41	4	0.10	0.06 NS	3.26
Error	21.61	12	1.80		
Total	39.89	19			
CV	1.40%				

5.4.2. Peso de 1000 granos de arroz

Los resultados obtenidos del análisis de varianza, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados para esta variable (Cuadro 8).

Numéricamente los resultados de peso se mantuvieron entre los 25 y 28 gramos, este peso se encontró similar según características de la variedad, por tanto se puede deducir que el herbicida Pyribenzoxim 5 EC no alteró la acumulación de sustancias de reserva del grano en su proceso de llenado (Anexo 10).

Estos resultados son similares a lo encontrado por Ténarrelli (1989), quien señala que el peso entre 20-28 gramos por mil granos, son límites para definir como muy pesado y moderadamente pesado cualquier tipo de arroz. El rendimiento en granos enteros varía en función de la variedad el grado de maduración, por lo que una maduración imperfecta puede producir menor peso específico y unitario de la semilla.

Cuadro 8 Cuadro de ANDEVA del análisis del efecto del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre el peso de 1000 granos en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

F V	SC	GL	CM	Fc	Ft
Bloque	61.58	3	20.53	3.01 NS	3.49
Tratamiento	18.29	4	4.57	0.67 NS	3.26
Error	81.92	12	6.83		
Total	161.79	19			
CV	1.93%				

5.4.3. Número de granos por panícula

Los resultados del análisis de varianza de cada uno de los tratamientos no se determinó diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Anexo 10.

Estos resultados concuerdan con los reportados por Valverde (2000), quien no reporta diferencias estadísticas en el número de granos por panícula en sus análisis.

Numéricamente, el número de granos por panícula no muestra diferencia, encontrándose esta variable oscilando entre los 102 y 113 granos por panícula, según las características de la variedad no hay diferencia, por tanto no se refleja ningún daño causado por el herbicida en el desarrollo de las panículas, permitiendo a esta cumplir con los procesos de desarrollo de la planta (Anexo 10).

Estos resultados coinciden con lo encontrado por Soto (1989), que plantea, el número de granos por panícula varía de 50-500 granos según la variedad y las condiciones ambientales y la mayoría de las variedades comerciales tienen entre 100 y 150 granos por panícula. El número de granos por panícula está en función de su longitud y de la densidad de las ramificaciones.

Por otro lado Lozano (1993), afirma que la disponibilidad de nutrientes y el número de granos por panícula tiene una correlación positiva, también afirma que la actividad fotosintética durante los estados de floración hasta la maduración tiene una gran influencia. El número de semilla por panícula es un componente considerado de importancia para obtener buenos rendimientos y todo está ligado a la fertilidad ó esterilidad de la panícula.

Cuadro 9. Efecto del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre el Número de granos por panícula en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

F. V	SC	GL	CM	Fc	Ft
Bolque	607.8	3	202.6	1.70 NS	3.49
Tratamiento	283.24	4	70.81	0.59 NS	3.26
Error	1425.61	12	118.80		
Total	2316.65	19			
CV	0.019				

5.4.4 Panícula por metro cuadrado (P/m²)

De acuerdo a los resultados del análisis de varianza no hay diferencia significativa en los tratamientos evaluados (Cuadro 10). Estos resultados son similares a los encontrados por Gamboa (2003), en un estudio realizado en Rancho Monte real, Liberia Guanacaste, Costa Rica, quien realizó un ensayo utilizando la variedad ANAR 97 , para probar el efecto del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) con la dosis de 1.0 l/ha y estadísticamente no se encontró diferencia estadística.

Numéricamente los resultados encontrados mostraron una ligera diferencia donde el T5-(testigo absoluto) se encontró con el mayor número de panículas por metro cuadrado (980.25), seguido del T2.- (Pyribenzoxim 5 EC 1.0 l/ha) (960.75) y el menor número se encontró en el T3.-(Pyribenzoxim 5 EC 1.2 l/ha) (895 panículas por metro cuadrado). De acuerdo a los resultados obtenidos (Anexo 10) el número de panícula por metro cuadrado, se ajustan a los valores comerciales esperado.

Este resultado se debe a que la densidad de plantas donde se ubicaron estos tratamientos no era uniforme, máxime que la forma de siembra fue al voleo lo que no es posible obtener una distribución uniforme de la semilla, de igual manera, la distribución del agua sobre el área no era uniforme y el drenaje de la misma contribuyo al arrastre de las plantas. Sin embargo los componentes del rendimiento, peso de grano, numero de granos por panículas no muestran diferencias significativas en cuanto a las características de la variedad (ANAR 1997) (Anexo 10).

Cuadro 10 ANDEVA. Análisis del efecto del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre panícula / m² en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

FV	SC	GL	CM	Fc	Ft
Bloque	446818.20	3	148939.40	2.18 NS	3.49
Tratamiento	108793.70	4	27198.36	0.40 NS	3.26
Error	818572.30	12	68214.36		
Total	1374184.20	19			
CV	5.71				

5.4.5 Rendimiento del cultivo (kg / ha)

El rendimiento es el factor principal por el cual los investigadores y productores se mantienen en busca de mejores alternativas para obtener mejores rendimientos. La producción de grano es el producto final de los procesos de crecimiento y de desarrollo la cual es controlada por la acumulación de materia seca, durante la fase de maduración (De Data 1986).

Según los resultados en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. (Cuadro 11). En cuanto al rendimiento hay diferencia numérica, pero estadísticamente no son significativas (Anexo 10). Según Salive (1986), en lotes nuevos o lotes que han recibido un tratamiento de desinfección en muchos casos los mejores rendimiento obtenidos no coinciden con los mejores tratamientos en el control de arvenses, además agrega que estos lotes se pueden utilizar para observar el efecto de la fitotoxicidad sobre el rendimiento del cultivo del arroz.

CIAT (1986). Afirma que hay cuatro componentes o factores que contribuyen significativamente al rendimiento de arroz son: El número de panículas por unida de área, granos por panícula, el porcentaje de granos llenos (Fertilidad de panícula) y el peso de granos llenos. Cada componente se determina o establece diferentes etapas de crecimiento de planta; así el número de panícula se determina durante la fase vegetativa, el número de granos, durante la fase reproductiva y el porcentaje de granos llenos y el peso de grano, durante la fase de maduración.

Angladette (1969), también señala que el rendimiento esta en función de la resistencia a las enfermedades, al vuelco, al desgrane, a la sumersión, y a la sequía; de la rusticidad y plasticidad varietal o bien en función del alto poder de asimilación de fuertes abonados y debe añadirse el alto valor de proteínas para obtener los más altos rendimientos proteicos por hectárea.

Cuadro 11. ANDEVA análisis del efecto del herbicida Pyribenzoxim (pyanchor 5 EC) sobre el rendimiento en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

FV	SC	GL	CM	Fc	Ft
Bloque	3426011.66	3	1142003.88	0.02 NS	3.49
Tratamiento	916119.64	4	229029.91	0.00 NS	3.26
Error	628147607.3	12	52345633.94		
Total	632489738.6	19			
CV	25.87				

No se puede contemplar en eliminar el uso de herbicidas, pues en todos los arrozales del mundo se usan tácticas variadas de manejo de arvenses; a veces los agricultores hacen manejo integrado de forma empírica, sin conocer sus fundamentos. Los estudios que ayudan a encontrar oportunidades de manejo más eficaces y con menos impacto nocivo sobre el entorno, son realmente viables para el manejo de arvenses sobre todo en estos tipos de cultivo. Hay que recordar que el manejo tiene que ser, además de eficaz, económicamente viable. Los márgenes de rentabilidad del arroz no son muy altos, especialmente cuando hay competencia internacional de arroces altamente subsidiados por los de EE.UU. Producir arroz sin herbicidas no es tarea fácil. Valverde (comunicación electrónica).

VI. CONCLUSIONES.

Basado en los resultados obtenidos en este estudio y en busca de contribuir con un a alternativa más para el manejo de arvenses en el cultivo de arroz de riego se llegó a las siguientes conclusiones

1. Los tres tratamientos evaluados de pyanchor 5% EC controlaron eficientemente las principales arvenses presentes en el campo de arroz.
2. En el estudio se determino que la dosis 1.2 litros por hectárea de pyanchor 5 EC redujo significativamente la población de las arvenses en el cultivo del arroz
3. Todas los tratamientos aplicado en el experimento se considera como post emergente temprana ya que fue sembrada con semilla pregerminada, lo que da de tres a cuatro días de ventaja al cultivo para competir con las arvenses.
4. Todos los tratamientos no ejercieron control sobre *Leptochloa filiformis* L y *Eclipta alba* L, esto se evidencia por la presencia de estas durante todo el ciclo aun después de la aplicación del herbicida pyanchor.
5. Las arvenses en las que se determinó control total por parte de los tres tratamientos evaluados de pyanchor fueron: *Echinochloa colona* L, *Ischaemum rugosum* L, *Cyperus iría* L, *Cyperus feraz* L, *Commelina difusa* B, *Digitaria sanguinalis* L y *Ludwigia ssp* J.
6. Los síntomas de fitotoxicidad no se presentaron en ninguno de los tratamientos evaluados. Fue evidente la selectividad de este producto en cultivo del arroz.
7. El rendimiento del cultivo, ninguno de los tratamientos afecto su cantidad según características de la variedad.
8. El producto fue aprobado y registrado por el MAGFOR, basado en los resultados de este estudio y actualmente esta siendo aplicado por los productores de arroz.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados y conclusiones del estudio y evaluación de la aplicación en post emergencia temprana de tres dosis del herbicida pyanchor 5 EC, para el control de arvenses en el cultivo de arroz de riego, es recomendable lo siguiente:

1. El uso y aplicación del herbicida pyanchor 5 EC para el control de arvenses en arroz de riego, en Post emergencia temprana en las dosis de 1 a 1.2 litros por que reduce significativamente la comunidad de arvenses que compiten seriamente con el cultivo del arroz.
2. Probar de nuevo las tres dosis estudiadas en mezcla con otros productos como algunas Sulfunil Ureas o herbicidas Hormonales o un graminicida para ampliar espectro de acción sobre el control de arvenses.
3. Repetir este estudio en otras áreas de siembra y en siembra de semilla seca e incorporada, para comparar y reafirmar los resultados de este estudio

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

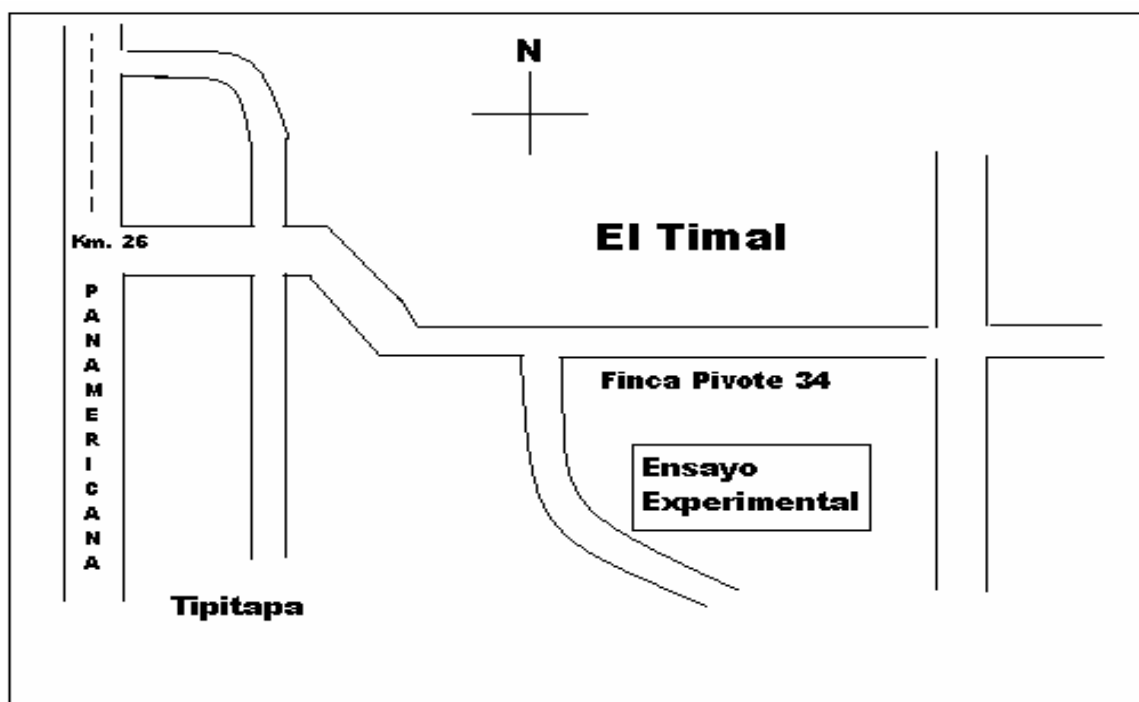
- Acuña, J. 1974. Planta indeseables en los cultivos. Investigación tropical. Costa Rica 241 p.
- Alemán, F. 1989. Informe de investigación relacionada al manejo de las malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) y arroz (*Oryza sativa* L). Managua, Nicaragua. 37 p.
- Alemán, F. 1991. Manejo de malezas. Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua Nicaragua.164 p.
- Alemán, F. 1997. Manejo de malezas en el trópico. MULTIFOMAS, R .L. Managua, Nicagua. 227 p.
- Alemán, F. 2004. Manejo de malezas. IMPRIMATUR. 2 ed. Managua, Nicaragua. 179 p.
- Alves, A. 1974. Método de evaluación para ensayo de control de malezas. Asociación latinoamericana de malezas (ALAM). Cali, Colombia. 51 p.
- ANAR, 1996. Asociación Nacional de Arroz. El arrocero. Managua, Nicaragua 24 p.
- Angladette, A. 1975. El Arroz. Técnica Agrícola y producción. Blume, Barcelona, España 284 p.
- CIAT, 1985. Informe de arroz. Cali, Colombia. Pp 40-41.
- CIAT, 1986. Componentes del rendimiento. Auxiliar didáctico N 001. Cali, Colombia. 19 p.
- De Datta, S. K, 1986. Producción de arroz. Fundamentos y prácticas. Limuza México, D. F, 690 p.
- Doll, M. 1986. Manejo y control de malezas en el trópico. CIAT. 2 ed. Cali, Colombia. 130 p.
- FAO. 1987. Manual del instructor. Centro internacional de producción vegetal. Roma, Italia. 160 p.
- FAO, 1996. Mejoramiento de los servicios Agrícolas a los pequeños productores y su organización. Roma, Italia. 108 p.
- Federación Nacional de Arroz (FEDEARROZ). 1985. avance de investigación, bogota, Colombia. 62 p.
- Fion, V & García, H. 1986. Principales malezas en el cultivo de arroz en Guatemala. CATIE. Guatemala. 259 p.

- García, H. 1988. Identificación de malezas y forma de control en dos sistema de cultivos de arroz (mecanizado y no mecanizado) en el valle del río Polochia 24 p.
- Gamboa, L. 2003. Evaluación de la selectividad y eficacia biológica del Pyribenzoxim (Pyanchor) en pos emergencia temprano de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L), bajo condiciones anegado. Liberia, Guanacaste. Costa Rica. 34 p.
- Grijalva, A. y Rueda R. 1999. Manejo de colecciones. Conservación ex situ Biodiversidad PANIF. León, Nicaragua. Pp 3.
- González, F. j, 1985. Principales malezas en el cultivo de arroz. Investigación y Producción. Referencia de los recursos de capacitación dictado por el CIAT. Cali, Colombia Pp 419-442.
- Hernández, D. 1987. Determinación y descripción de la asociación de malezas del agro ecosistema de arroz de riego en Nicaragua. Tesis Ing. Agr. Escuela de producción vegetal (UNA). Managua Nicaragua. 46 p.
- Hernández, D. 1992. Determinación de las asociaciones de malezas en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa* L). En Nicaragua y su relación con algunas factores de Manejo del cultivo. Tesis. M. Sc. Turrialba. Costa. Rica. 98 p.
- Holdrige, L.1972. Ecología basada en zona de vida. II ICA. San José, Costa Rica. 21 p.
- INETER, 2006. Instituto de estudio territorial. Departamento de meteorología de Masaya. Nicaragua.
- INTA.2000. Cultivo del arroz. Departamento de servicios técnicos de apoyo. Managua, Nicaragua. P 15.
- Lozano, R, h. 1993. Investigación al servicio del productor. Arroceros. Federación 75p.
- Méndez, A. 1989. Resultado de investigación sobre el manejo de malezas en el cultivo de arroz, Vol. 2. CATIE. Costa Rica. 150-163 p.
- Muñoz R & Pitty Avelino 1994.guía fotográfica para la identificación de maleza 2da edi. Zamorano, hondura 124 p.
- Pavón, D. 1992. Evaluación cualitativa de fototoxicidad de HOECOL. Hoechst. Colombia. 76 p.
- Salive, A. 1986. Malezas y su manejo en siembra de arroz bajo el sistema de secano favorecido en los llanos orientales. Revista de arroz. Vol. 6. Bogota, Colombia. 296 p.

- Sierra, I, J. 1970. Problemas de malezas en sistema de riego. Instituto agropecuario colombiano. Bogota, Colombia. 32 p.
- Soto, S. 1989. Aplicación de mezcla de herbicidas en épocas diferentes en arroz (*Oryza sativa* L) de riego. Tesis. Ing. Agro. DCA. FAGRO. UNA. Managua Nicaragua. 30 p.
- Somarraba, C. 1998. Granos Básicos. Managua Nicaragua. Pp 152-194
- Tinarelli, A. 1989. El arroz. Editorial Mundi-prensa. Segunda edición. Madrid, España 575 p.
- Valverde, E. 2000. Prevención y manejo de malezas resistente a herbicida en arroz. Cámara de insumo agropecuario. San José, Costa Rica. 13 p.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de localización del experimento en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.



Anexo 2. Escala HOECOL de evaluación cualitativa para índice de daño causado por herbicidas en plantas.

ESCALA %	DESCRIPCION EN LOS PRINCIPALES DETALLES	CATEGORIA PROMEDIO
0	Ausencia total de daño en relación con el testigo no aplicado y sin competencia de malezas	SIN DAÑO
10	Leve decoloración y/o leves mal formaciones en cualquier de los órganos de la planta y/o recuperación rápida	LEVE
20	Moderada decoloración y/o leves mal formaciones en varios órganos de la planta, y/o recuperación rápida.	LEVE
30	Severa decoloración con leve a moderada muerte de tejidos (necrosis) y/o regular presencia e mal formaciones con leve a moderada muerte de tejidos(necrosis) y/o recuperación lenta	LEVE
40	Leve disminución en el numero de plantas con o sin severa decoloración en diferentes estados con muerte de regidos (necrosis) y/o presencia de mal deformaciones en diferentes estados con muerte de tejidos(necrosis).Es difícil predecir si hay o no reducción en la producción	MODERADO
50	Moderada disminución en el número de planta y severa muerte de tejidos (necrosis) acompañada de decoloración y/o mal formaciones de diferentes estados. Se puede prever alguna reducción en la producción.	
60	Regular disminución en el número de planta y/o síntomas que disminuirán moderadamente la producción.	SEVERO
70	Severa disminución en el numero de plantas: las plantas existente presentan síntomas que permiten alguna recuperación y producción	SEVERO
80	Alta disminución de la población, las pocas plantas presentes con síntomas que causaran muy baja producción.	SEVERO
90	Altísima disminución de la población, alguna presente con síntomas que no permiten producción.	MUY GRAVE
100	Completa ausencia de plantas.	MUERTE TOTAL

Anexo 3. Escala de ALAM (Asociación latinoamericana de malezas) evaluación visual de control de malezas en términos de porcentaje

INDICE	DENOMINACION
0 - 40%	Ninguno o pobre
41 - 60%	Regular
61 - 70%	Suficiente
71 - 80%	Bueno
81 - 90%	Muy bueno
91 - 100%	Excelente

Anexo 4. Característica de los productos a evaluados en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

Nombre Comercial	Nombre común	Concentración g. i. a/litro	Formulación
Pyanchor 5 EC	Pyribenzoxim	50	Concentrado Emulsificante (EC)
Bispiribac Sodio	Nominee	40	Solución concentrada(SC)

Anexo 5. Clasificación química de los productos evaluado en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

CARACTERISTICAS	Pyanchor 5 EC
Nombre genérico	Pyribenzoxim
Nombre químico	Piridinilbenzoazinonas
Nombre comercial	Pyanchor
Composición Química	
Benzophenone o -[.6-bis[(4,6- Dimethoxy-2-Pyrimidinyloxy]benzoyl]oxime	5.1 % 94.9%
Ingredientes inertes	100%

Mecanismo de acción: El Pyribenzoxim es un herbicida de acción sistémica absorbido por el follaje y transportado a los meristemas de la planta. Su mecanismo de acción específico es la inhibición de la acetolactato sintetasa.

Anexo 6. Descripción del producto formulado Pyribenzoxim (pyanchor).

Nombre	Pyanchor ® 5 EC
Clase y tipo	Herbicida como Concentrado Emulsionable
Dosis	1.0 – 1.2 Litro/Ha
Fabricante y país de origen	LG LifeScience Ltd. R&D Park, Daejeon, Korea

Anexo 7. Ingrediente activo y grado técnico Pyribenzoxim (Pyanchor)

Nombre común (iso)	Pyribenzoxim
Nombre químico (iupac)	benzofenona o[2,6-bis(4,6-dimetoxipirimidina-2-yloxy) benzoil]oxime
Fórmula empírica	c32h27n5o8
Número cas	Noa 405965
Grupo químico	piridiniloxibenzoato
Grado de pureza	95%
Isómeros aditivos	no se reportan no se reportan
Mecanismo de acción	Control selectivo y post-emergente de malezas en los campos de arroz, actuando sistemáticamente después de ser absorbido por las hojas.
Impurezas relevantes	no se reportan
Fabricante y país de Origen	lg lifescience ltd. r&d park, p.o. box 61 monnjdong, yusung-gu, daejeon, korea

Anexo 8. Lecturas post aplicación en porcentaje en cuanto al control de las arvenses en el cultivo de arroz de riego. Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	50 7dda,	50 7dda	60 7dda	50 7dda	0.00 7dda
	80 14 dda,	90 14dda	90 14dda	85 14dda	0.00 14dda
	95 21 dda	95 21dda	100 21dda	90 21dda	0.00 21dda
II	50 7dda,	50 7dda,	70 7dda,	40 7dda,	0.00 7dda
	70 14 dda,	80 14 dda,	90 14 dda,	80 14 dda,	0.00 14dda
	85 21 dda	95 21 dda	95 21 dda	90 21 dda	0.00 21dda
III	60 7dda,	40 7dda,	50 7dda,	50 7dda,	0.00 7dda
	80 14 dda,	80 14 dda,	90 14 dda,	80 14 dda,	0.00 14dda
	90 21 dda	90 21 dda	95 21 dda	90 21 dda	0.00 21dda
IV	60 7dda,	60 7dda,	70 7dda,	45 7dda,	0.00 7dda
	80 14 dda,	90 14 dda,	90 14 dda,	90 14 dda,	0.00 14dda
	90 21 dda	90 21 dda	100 21 dda	90 21 dda	0.00 21dd

Anexo 9. Valores encontrados para las variables de selectividad en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

Tratamientos	Longitud de hoja (cm.)	Altura de la planta (cm.)
T1 Pyribenzoxim 5 EC 0.8 l/ha	23.05	98.20
T2.- Pyribenzoxim 5 EC 1.0 l/ha	21.38	98.13
T3.- Pyribenzoxim 5 EC 1.2 l/ha	20.48	97.13
T4.- Testigo comercial con Bispiribac Sodico (Nominee) 40 SC 1.0 l/h	20.15	97.55
T5- Testigo absoluto	20.49	96.05

Anexo 10. Valores encontrados para las variables de rendimiento en el cultivo de arroz de riego, Vr ANAR- 97 en época seca, Timal, Tipitapa 2006.

Tratamientos	Longitud de panícula (cm.)	Peso de 1000 granos (g)	Número de panícula /m ²	Numero de granos /panícula	Rendimiento Kg/ha
T1 Pyribenxozim 5 EC 0.8 l/ha	19.35	25.80	904.00	111.20	5842.62
T2.- Pyribenxozim 5 EC 1.0 l/ha	18.93	28.55	960.75	102.60	5265.89
T3.- Pyribenxozim 5 EC 1.2 l/ha	19.13	27.70	895.00	113.00	5498.95
T4.- Testigo comercial con Bispiribac Sodico (Nominee) 40 SC 1.0 l/h	19.03	26.45	952.50	108.05	5812.69
T5- Testigo absoluto	19.18	27.10	980.25	112.15	5541.88

Anexo 11. Comparación de las medias de las tres lecturas (7 dda, 14 dda, 21 dda) post aplicación en porcentaje en cuanto al control de las arvenses en el cultivo de arroz en época seca. Timal. Tipitapa 2006.

Tratamiento	(7 dda)	(14 dda)	(21 dda)
T1 Pyribenxozim 5 EC 0.8 l/ha	55.00 a	77.50 b	90.00 ab
T2.- Pyribenxozim 5 EC 1.0 l/ha	50.00 ab	85.00 a	92.50 a
T3.- Pyribenxozim 5 EC 1.2 l/ha	62.50 a	90.00 a	97.50 a
T4.- Testigo comercial con Bispiribac Sodico (Nominee) 40 SC 1.0 l/h	46.25 b	83.75 ab	90.00 b
T5- Testigo absoluto	0.010	0.010	0.010

Anexo 12. Escala de cuatro grados utilizado para evaluar el porcentaje de cobertura de las arvenses. Alemán 1991

Grado	
1	Malezas aislada, débil enmalezamiento hasta 5% de cobertura
2	Mediano enmalezamiento hasta 25% de cobertura
3	Fuerte enmalezamiento hasta 50% de cobertura
4	Muy fuerte enmalezamiento hasta 75% de cobertura

Anexo 13. Escala de cinco grado para medir la incidencia de las arvenses Alemán 1991

Grado	Porcentaje %	Descriptivo
1	00-20	Muy raro, muy esparcido
2	21-40	Raro esparcido
3	41-60	Poco frecuente,
4	61-80	Abundante numero
5	81-100	Muy abundante, muy numeroso

Anexo 14. Fotos de arvenses encontradas en el cultivo de arroz.



***Ischaemum rugosum* L. Lamellae**
Poaceae



***Eclipta alba* L. Botón blanco.**
Asteraceae



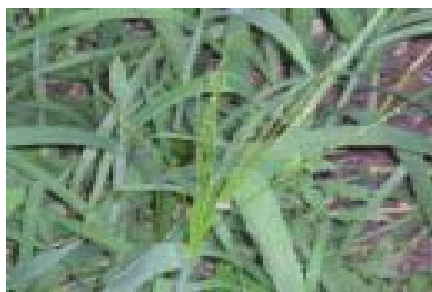
***Cyperus iría* L. Zontol, Castañuela**
Cyperaceae



***Echinochloa colona* L. Arrocillo.**
Poaceae



***Commelina difusa* Burm. Siempre viva.**
Commelinaceae



***Diditaria sanguinalis.* Zacate.** Poacea



***Ludwigia ssp.* Palo de agua.**
Onagraceae



***Cyperus feraz* L. Coquito corona.**
Cyperaceae



Leptochloa Filiformis Lam.
Plumilla, cola de zorro. Poaceae



El Timal



Variedad ANAR 97



Anexo 15. Pyanchor- pirimidiloxibenzoato Pyribenzoxim

PRECAUCIÓN: Evite el contacto con los ojos. Si lo provoca, con abundante agua fría lavar el ojo. La contaminación de la ropa contaminada y lávela con suficiente agua limpia y jabón.

CONTACTO CON LOS OJOS: Lávese inmediatamente con suficiente agua limpia por lo menos durante 15 minutos. Consulte a un médico.

Inhalación: Lleve al paciente del área contaminada y lívelo a un lugar fresco y aireado y colóquelo en posición de decúbito. Si aún tiene dificultad para respirar, suministre oxígeno. Llame a un médico.

"NUNCA DE A BEBER, NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA"

ANTÍDOTO Y TRATAMIENTO MÉDICO: No tiene antídoto específico. El tratamiento es sintomático y de fortalecimiento general, vigile los signos vitales y la respiración. En caso de intoxicación no deje de acudir al Ministerio de Salud.

CENTROS NACIONALES DE INTOXICACIÓN:

PAIS	INSTITUCIÓN	TELÉFONOS
Bolivia	Univ. Cat. Santa Rosa de Lima	
Costa Rica	Centro Nacional de Intoxicación	222-8822
El Salvador	Ministerio de Salud	221-8964 Ext. 149
Guatemala	Centro de Información y Asesoría Toxicológica	2011-396213-0713
Honduras	Centro Nacional de Intoxicación	22-6217
Paraguay	Centro Nacional de Toxicología	298-7138
Panamá	Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Drogas	261-0741

MANEJO PARA LA PREVENCIÓN DEL AMBIENTE: Este producto es altamente tóxico, por lo tanto en dicho momento (fines, lagos, estanques o otras fuentes de aguas superficiales o subterráneas con este producto o con envases o empaques vacíos, MANEJO DE ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES: Elimine los envases y empaques vacíos de plaguicidas agrícolas de acuerdo con las normas establecidas por las autoridades del país, después de aplicar el triplé lavado, alejado de fuentes de aguas subterráneas como superficiales y de viviendas. Los remanentes de producto, manténgalos en su envase original debidamente cerrado, etiquetado y con su panfleto. Evite tocar el producto directamente con las manos.

"EL USO DE ENVASES O EMPAQUES EN FORMA DIFERENTE PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS, PONE EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE"

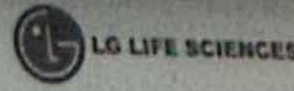
AVISO DE GARANTÍA: El fabricante, formulador y registrante, garantizan que el contenido de este envase corresponde a la composición específica en la etiqueta. Además garantizamos el uso agronómico especificado en el panfleto. No se responsabiliza por el uso que de él se haga, lo cual estará a riesgo exclusivo del comprador.

FORMULADO POR
LG LIFE SCIENCES, LTD.
 LG Twin Towers, 28, Yido-dong, Yeongdeungpo
 Seoul, Korea. Tel: (82) 3773-5114

IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:
AGROPECUARIA BRAVO, S.A.
 (ASIRASA) MANAGUA, NIC.
 Tel.: 246-0106 / Fax: 246-0195

PAIS	No. DE REGISTRO	FECHA DE REGISTRO
BELICE		
COSTA RICA		
GUATEMALA		
HONDURAS		
NICARAGUA	AGR-001A-1-2005	16/05/06
PANAMA	1961	27/04/06

COMITÉ NACIONAL INTERMUNICIPAL DE SEGURIDAD AL PRODUCTO Y FUMIGACIÓN PROFESIONAL DE FUMIGACIÓN AGRICOLA



PYANCHOR 5 EC
 HERBICIDA PIMEDILGIBENZATO PYRIDINOLIM

PRECAUCIÓN
ANTÍDOTO: NO TIENE
SOLVENTE: Dimetil Benceno
DENSIDAD: 1,02 g/ml a 20°C

ESTE PRODUCTO PUEDE SER MORTAL SI SE INGIERE Y/O SE INHALA, PUEDE CAUSAR DAÑOS A LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICIÓN.

"NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACIÓN"
"MANTENGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS, PERSONAS MENTALMENTE INCAPACES, ANIMALES DOMÉSTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS"

NO ACRÓNIMO

MODO DE ACCIÓN: PYANUBEN 1 EC, es un insecta por contacto, recomendado en el control de malezas gramíneas, de hoja ancha y perennes, que funcionan como inhibidor de la raíz ALS en las malezas.

GRUPO DE APLICACIÓN: Se recomienda su aplicación en forma terrestre en un volumen de agua de 250-400 l/ha de agua, ya sea con equipo manual (bombas de mochila) o equipo impulsado e un tractor o en forma aérea en el volumen de agua de 30-80 litros/ha. Utilice boquilla fina de agua.



FORMA DE PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN: Llene el tanque de aplicación hasta la mitad de su volumen de agua, agregue la dosis recomendada del producto y termine de llenar el tanque en el tiempo de aplicación. El equipo de aplicación y los utensilios usados en la mezcla del producto y aplicación, deben ser lavados después de cada jornada de trabajo, por lo menos tres veces. Mantenga en aplicación constante el tanque de la solución y prepare únicamente la solución que pueda utilizar durante el mismo día. Utilice equipo de aplicación y personal durante el manejo y uso de este producto.



RECOMENDACIONES DE USO:

PARA: Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y Panamá

6.1 USO EN CULTIVO	6.2 PLAGAS A CONTROLAR	6.3 DOSIS DE APLICACIÓN	6.4 ÉPOCA DE LA APLICACIÓN
Antes de la siembra	Fueltado, <i>Pennisetia polystachya</i> Cupallo, Cuyolito, <i>Cyperus sp.</i> Botavillo, <i>Echinochloa sp.</i> Paja amarillenta, <i>Commelina diffusa</i> Borracho vivo, <i>Echinochloa polystachya</i> Paja amarillenta, <i>Echinochloa polystachya</i> Zacate, <i>Digitaria sanguinalis</i> Paja de gallina, <i>Echinochloa polystachya</i> Verta Paja, <i>Ischaemum rugosum</i> Tira ocurrencia, <i>Lactuca sp.</i>	1-1.2 L/ha	Post-emergencia de las malezas

INTERVALO ENTRE LA ÚLTIMA APLICACIÓN Y LA COSECHA: sin restricción, ya que se recomienda en las primeras etapas del cultivo.

INTERVALO DE REINGRESO AL ÁREA TRATADA: 24 horas

FITOTOXICIDAD: No es fitotóxico a las dosis recomendadas en los cultivos recomendados.

COMPATIBILIDAD: Compatible con carbamatos, amidas o dinitroanilinas. Incompatible con herbicidas selectivos post-emergentes o de contacto como el propanil.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO: Durante el manejo, mezcla, aplicación y lavado del equipo de aplicación, utilice equipo de protección completo: sombrero, gafas protectoras, mascarilla, overol, guantes y botas de hule. Lave el equipo de aplicación y protección después de cada jornada. No lave ropa de protección junto con la ropa de uso normal. Evite el contacto directo con el producto y no comere la *frutilla de sereno los y el*

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:

No transporte ni almacene este producto junto con alimentos, forrajes, medicamentos, ropa y utensilios de uso doméstico. No mantenga los plaguicidas en contacto con otros insumos fitosanitarios tales como: fertilizantes, semillas, etc. Almacene bajo llave en un lugar fresco, seco y aireado, alejado del calor. Conserve el producto en su envase original, etiquetado, con su pañete y cerrado herméticamente. No deje envases sin cerrar.

NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTÉNGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS. NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO, BÁSESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PÓNGASE ROPA LIMPIA.

SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN: Irritación de la piel, ojos, nariz y garganta, somnolencia, dificultad para hablar, dolor de cabeza, náuseas, mareos, estupor e inconsciencia.

E-Mail: freddmanjiron@yahoo.es

Tel: 652-1051