



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado a la Unidad de Titulación,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como
requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Métodos de siembra y su influencia en la incidencia de
malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona
de Babahoyo”.

AUTOR:

Ángel Aníbal Jiménez Bayas.

TUTOR:

Ing. Agr. MAE: Dalton Cadena Piedrahita

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo.

APROBADO POR:

ING. AGR. CRISTINA MÁLDONADO CAMPOSANO, MBA
PRESIDENTA

ING. AGR. ORLANDO DÍAZ ROMERO, MBA
VOCAL

ING. AGR. FERNANDO COBOS MORA, MBA
VOCAL

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

Ángel Aníbal Jiménez Bayas.

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a Dios por darme las fuerzas para salir adelante y no dejarme vencer por todas las adversidades que se presentaron en el camino para llegar a la meta de ser un profesional.

También a mi madre, Sra. Jesús Isabel Bayas Macías quien ha sido mi soporte y apoyo, además por su dedicación y amor incondicional.

A mi hermana, con quien tengo los más gratos recuerdos de mi vida.

Y a toda mi familia que de una u otra manera influyeron en el término de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO.

El presente trabajo de titulación primeramente me gustaría agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño tan anhelado.

A mi tutor de Trabajo de Titulación el Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, MBA.

A mi querida y gloriosa facultad de la cual llevo los mejores recuerdos y enseñanzas.

Además agradezco a todos los catedráticos de esta prestigiosa institución como lo es la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo por sus conocimientos impartidos a lo largo de mi vida estudiantil.

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivos.....	2
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
3.1.	Características del sitio experimental.....	8
3.2.	Material de siembra.....	8
3.3.	Métodos.....	9
3.4.	Factores estudiados.....	9
3.5.	Tratamientos.....	9
3.6.	Diseño experimental.....	10
3.7.	Análisis de varianza.....	10
3.8.	Análisis funcional.....	10
3.9.	Manejo del ensayo.....	10
3.9.1.	Análisis de suelo.....	11
3.9.2.	Preparación del terreno.....	11
3.9.3.	Siembra.....	11
3.9.4.	Riego.....	11
3.9.5.	Fertilización.....	11
3.9.6.	Control de malezas.....	11
3.9.7.	Control fitosanitario.....	12
3.9.8.	Cosecha.....	12
3.10.	Datos evaluados.....	12
3.10.1.	Índice de toxicidad.....	12
3.10.2.	Control de malezas.....	12
3.10.3.	Altura de planta.....	13
3.10.4.	Número de macollos por metro cuadrado.....	13
3.10.5.	Número de panículas por metro cuadrado.....	13
3.10.6.	Longitud de panícula.....	13
3.10.7.	Granos por espiga.....	13
3.10.8.	Relación grano – paja.....	13
3.10.9.	Peso de 1000 granos.....	14
3.10.10.	Relación granos llenos y vanos.....	14

3.10.11. Rendimiento	14
3.10.12. Análisis económico.....	14
IV. RESULTADOS	15
4.1. Índice de toxicidad	15
4.2. Control de malezas	16
4.3. Altura de planta	18
4.4. Longitud de panícula	18
4.5. Macollos/m ²	19
4.6. Panículas/m ²	19
4.7. Granos/espiga.....	23
4.8. Relación grano – paja	23
4.9. Peso de 1000 granos	24
4.10. Porcentaje de granos llenos y vanos	26
4.11. Rendimiento.....	28
4.12. Análisis económico	28
V. DISCUSION	32
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
VII. RESUMEN	36
VIII. SUMMARY	38
IX. LITERATURA CITADA.....	40
APÉNDICE	42

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) se siembra en el Ecuador en aproximadamente 343.963 has, con 332.988 has cosechadas, dando una producción de 1'239.269 Tn/ha. En la provincia de Los Ríos 130.655 has¹.

En ciertos cultivos es de vital importancia la elección del método de siembra adecuado, lo que depende principalmente del tipo de suelo, condiciones climáticas, cobertura del cultivo y disponibilidad de nutrientes, lo que repercute en la producción de la plantación.

El arroz es un cultivo que generalmente su producción depende del tipo de siembra a elegir sea ésta directa o trasplante, que además estará influenciada por las diferentes prácticas agronómicas que requiere el cultivo para su normal desarrollo, entre las que se destaca el control de malezas.

Las plantaciones siempre van a estar en competencia con las malas hierbas por agua, luminosidad y nutrimentos, por lo que es necesario realizar controles oportunos y eficaces que no repercutan en la rentabilidad.

El cultivo de arroz en Ecuador experimenta una serie de problemas en la producción que se traducen en disminución de rendimientos por unidad de superficie, uno de los problemas que afrontan los agricultores de la zona de Babahoyo son las malezas, las mismas que se han diseminado en los campos arroceros y que en la actualidad se torna difícil su control. La mayoría de los agricultores se inclinan por realizar control químico, que radica en la aplicación de sustancias llamadas herbicidas utilizadas para controlar malezas, en muchas ocasiones las aspersiones son de forma indiscriminada, provocando afectaciones al medio ambiente y en muchos casos la resistencia de muchas especies de malezas.

La propuesta planteada busca integrar las prácticas agronómicas como

¹ Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2016. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/>

diversificar métodos de siembra en arroz, que permita disminuir la incidencia de malezas durante el periodo de desarrollo del cultivo y a su vez bajar el número de aplicaciones de herbicidas.

Siendo el cultivo de arroz uno de los principales alimentos de consumo a nivel mundial y que generan además fuente de ingreso económico a la mayoría de los ecuatorianos es necesario realizar el presente trabajo experimental.

Debido a la incidencia de malezas en el cultivo de arroz, si se utiliza el método de siembra más adecuado junto con el control eficiente de malezas en el cultivo de arroz, se incrementarían los rendimientos por unidad de superficie.

1.1. Objetivos

General

Determinar el método de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo.

Específicos

- Identificar el método de siembra más adecuado en el cultivo de arroz
- Evaluar la mezcla de herbicida más eficaz para el control de malezas
- Analizar económicamente los tratamientos

II. MARCO TEÓRICO

Moreno (2015), señala que entre los principales resultados obtenidos se encuentra que el rendimiento a nivel nacional de arroz en cáscara (20% de humedad y 5% de impureza) para el ciclo se determinó en 4.78 t/ha. La provincia de mayor rendimiento fue Loja (6.75 t/ha), seguido de Guayas (5.23 t/ha). La provincia de menor rendimiento fue El Oro (3.68 t/ha), seguida por Los Ríos (5.12 t/h).

Ecuaquímica (2015) menciona que el arroz es el cultivo más extenso del Ecuador, ocupa más de la tercera parte de la superficie de productos transitorios del país.

Diez (2013) indica que la creciente demanda de alimentos a nivel mundial ha sido un factor de gran importancia en la transformación de los sistemas agropecuarios actuales, los cuales deben maximizar los rendimientos, logrando inmejorables condiciones ecofisiológicas para el desarrollo de los cultivos. La implementación de nuevas tecnologías tales como semillas híbridas, irrigación, fertilización nitrogenada y manejo integrado de plagas (malezas, enfermedades y herbívoros), son fundamentales en los sistemas agropecuarios modernos.

Casafe (2016) indica que se denomina maleza a toda planta indeseada en nuestro cultivo. Así, dependiendo del cultivo, existirán diferentes malezas. Algunas de las más conocidas y frecuentemente mencionadas. e llama maleza, a aquella planta, presente en nuestro cultivo, que genera competencia y podría generar pérdidas de rendimiento del cultivo al cual tenemos el objetivo de cosechar. Para hacer frente a las malezas contamos con diferentes métodos. Uno de ellos es la utilización de herbicidas.

Nele y Bram (2015) indican que las semillas de malezas se pueden importar directamente en campos agrícolas a través de abonos, semillas de cultivos y en agua de riego. La obtención de semillas de cultivo limpias, tamizar los contaminados y filtrar el agua de riego son herramientas simples pero efectivas

para reducir este tipo de reclutamiento de malezas. Varios estudios han mostrado que al utilizar un colector y removedor de semillas de malezas a través de la cosechadora puede ser eficaz en la eliminación de nuevas semillas de malezas en el campo.

Diez (2013) señala que las malezas constituyen uno de los factores bióticos adversos de mayor importancia en los cultivos, ya que compiten por agua, luz y nutrientes, son hospederas de patógenos e insectos perjudiciales, generan pérdidas económicas por mermas de rendimiento, menor calidad de granos, aumento en los costos de cosecha, entre otras.

Chaves (2017) indica que el uso adecuado de los agroquímicos es esencial, debido a que además de incrementar los costos de producción, plantea tres problemas de primer orden como son: intoxicaciones humanas, residuos en alimentos y contaminación del medio ambiente.

El problema surge debido al mal uso, exceso de confianza e, igualmente a las técnicas de formulación y aplicación inadecuadas. Las deficiencias en el manejo de los herbicidas pueden agruparse en 5 áreas: 1.) Selección del herbicida adecuado, 2.) Dosis y frecuencia de aplicación, 3.) Equipo disponible, 4.) Calibración equipo-operario, y 5.) Precauciones y normas de seguridad para proteger la integridad personal y del medio ambiente.

Caseley (2015) indica que en los países industrializados los herbicidas se aplican sobre el 85-100 % de todos los cultivos principales. En países menos desarrollados, el precio relativamente bajo obtenido por los productos agrícolas en los mercados mundiales y el bajo costo de la mano de obra reducen los beneficios económicos del uso de herbicidas. Dentro de un sistema integrado de manejo de malezas, los herbicidas son de uso seguro para el agricultor y de riesgo mínimo para el medio ambiente. Los herbicidas jugarán un papel cada vez más importante en el manejo de malezas en los países en desarrollo en un futuro predecible.

De acuerdo a Papa (2005), el enfoque alternativo más utilizado para solucionar el problema de las malezas y de gran impacto en las últimas décadas, consistió

en el uso de herbicidas. Así, gran parte del éxito alcanzado en el control de malezas se debe a la amplia utilización, a veces irracional, de los herbicidas en los sistemas productivos. Sin embargo, a pesar del innegable aporte de esta herramienta al manejo de los cultivos y al aumento en los rendimientos, se generaron expectativas no satisfechas. Su eficacia inicial condujo a la idea de la erradicación de malezas, continuamente renovada por el desarrollo frecuente de nuevos herbicidas y repetidamente frustrada debido a la compleja realidad del problema.

Para Diez (2013) existen diversas estrategias de control de malezas, ya sean métodos preventivos, físicos, culturales, biológicos, mecánicos o químicos. Sin embargo, durante los últimos 40 años, el control químico con herbicidas ha sustituido en gran medida las anteriores prácticas de control físicas, y mecánicas, contribuyendo significativamente a la alta productividad de la agricultura mundial.

Para Nele y Bram (2015) muchos métodos de control de malezas no son efectivos cuando se usan solos, pero cuando se usan en conjunto pueden interactuar para reducir malezas de manera acumulativa. Varios estudios han mostrado los beneficios sinérgicos del uso de diversos métodos en conjunto. El uso de numerosos métodos asegura resultados aunque un método falle, y proporciona un sistema de control de malezas respaldado que será efectivo en ambientes cambiantes e impredecibles. Una de las principales críticas a la agricultura de conservación es su elevada dependencia a los herbicidas en comparación con los sistemas con labranza.

Agroterra (2016) indica que un herbicida es un producto químico o no que se utiliza para inhibir o interrumpir el desarrollo de plantas indeseadas, también conocidas como malas hierbas, en terrenos que han sido o van a ser cultivados.

Caseley (2015) señala que los herbicidas se pueden aplicar al follaje o al suelo. Los que se aplican al follaje y afectan solamente la parte tratada se describen como herbicidas de contacto, mientras que aquellos que se trasladan fuera del

follaje tratado hacia un punto de acción en otro lugar de la planta se denominan herbicidas sistémicos. Los herbicidas de aplicación al suelo que generalmente afectan la germinación de las malezas, tienen que persistir por algún tiempo para ser efectivos y se denominan herbicidas residuales. Algunos herbicidas residuales tienen acción de contacto y afectan las raíces y los tallos en la medida en que emergen de la semilla, mientras que otros entran en la raíz y las partes subterráneas de la planta y se translocan a su punto de acción.

De acuerdo a Diez (2013) los herbicidas son productos químicos capaces de alterar la fisiología de la planta causando la muerte o desarrollo anormal de la misma. Los mismos generan su efecto letal actuando sobre un sitio primario de acción y generando una serie de efectos secundarios y terciarios que conllevan a la muerte de la planta. El modo de acción de un herbicida consiste en la secuencia de eventos que ocurren desde que este es absorbido por la planta hasta la aparición de fitotoxicidad. Los efectos fisiológicos afectados por los herbicidas en las plantas pueden radicar en la regulación del crecimiento, inhibición de la división celular, inhibición de la respiración y/o fotosíntesis, o interrupción de procesos metabólicos complejos.

Syngenta (2015) corrobora que los herbicidas controlan las malas hierbas al interferir con la forma en que éstas crecen. Esto se logra mediante varios "modos de acción" diferentes que en último término detienen la germinación de las semillas o su establecimiento como plántulas; evitan que las plantas elaboren los carbohidratos, proteínas o lípidos (aceites y grasas) esenciales o secan las hojas y tallos. Conocer el modo de acción de un herbicida es importante para comprender cómo usarlo de la forma más efectiva. Es un factor importante tanto para la selectividad del herbicida como para la resistencia a las malas hierbas.

Caseley (2015) informa que el tratamiento foliar y el tratamiento al suelo se describen en función del momento de aplicación y del desarrollo del cultivo. Mientras que algunos productos son formulaciones de un solo ingrediente activo (por ej., glifosato), la mayoría de los productos formulados son mezclas de dos o más ingredientes activos. Las mezclas aumentan el espectro de

malezas controladas y/o combinan la actividad de contacto o sistémica con la residual (por ej., 2, 4-D más atrazina). En los productos formulados, los componentes de la mezcla han sido evaluados por su compatibilidad física y química en el tanque de aspersión, por efectos adversos sobre la fitotoxicidad contra las malezas y por su selectividad en los cultivos.

Para Adama (2016), el herbicida Grammya es un herbicida selectivo post emergente de acción sistémica para el control de malezas gramíneas, ciperáceas, commelináceas y de hoja ancha con alta selectividad y excelente eficacia. Entre los beneficios del producto se encuentran:

- Selectivo en el cultivo de arroz
- Controla malezas gramíneas, cyperáceas, commelináceas y de hoja ancha con excelente eficacia y alta selectividad.
- Reemplaza las aplicaciones de mezclas de propaniles y hormonales con una dosis de fácil manejo
- Es compatible con la mayoría de fitosanitarios del mercado, excepto Propanil, 2,4-D Ester y Aril oxifenoxy.

Nedreragro (2017) señala que la Amina es un herbicida sistémico que posee propiedades características de las hormonas vegetales y se utiliza en el control de malezas de hoja ancha y ciperácea. Formulado como Concentrado Soluble que contiene 720 gr/l de 2-4 D Amina. Actúa Penetrando rápidamente en las células vegetales a través de la cutícula y la corteza. Posee movimiento polar hacia las raíces. Es un herbicida selectivo por su poca toxicidad para las plantas de la familia de las gramíneas y se lo utiliza como post emergente. 2,4 D - 720 actúa produciendo un retorcimiento de los tallos y hojas, espesamiento de los tejidos, cambios pronunciados de coloración de las hojas y cese del crecimiento, seguido de la muerte de los tejidos

Crystal chemical (2016) menciona que el herbicida Pamex es un herbicida hormonal, sistémico, postemergente. Su acción sistémica desequilibra el crecimiento normal de la planta; requiere aproximadamente una hora para penetrar en las malezas. En arroz se aplica 2 a 3 semanas después del trasplante o siembra, en dosis de 0,5 – 1,0 L/ha.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características del sitio experimental

El presente trabajo experimental se desarrolló en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7 ½ vía Babahoyo – Montalvo, con coordenadas geográficas 79° 32' de longitud oeste y 1° 49' de latitud sur y una altura de 8 msnm.

El suelo es franco arcilloso, temperatura promedio anual de 25,5 °C, precipitación media anual de 2203,8 mm y humedad relativa de 79,6 %.

3.2. Material de siembra

Como material de siembra se utilizó semillas de la variedad INIAP 14, cuyas características agronómicas se presenta a continuación²:

Características	Valores y/o Calificación
Rendimiento en sacas de 200 lb :	64 - 91
Ciclo vegetativo :	117 – 128
Altura de planta :	89 - 108
Número de panículas/planta :	17 - 25
Granos llenos/panícula :	145
Longitud del grano :	7,5
Grano entero al pilar :	67
Calidad culinaria :	Buena
Hoja blanca :	Moderadamente resistente
Pyricularia grisea :	Resistente
Acame de plantas :	Resistente
Latencia en semanas :	4 - 6

² Boletín Plegable INIAP 14 – Boliche. Variedad de arroz de alto rendimiento y calidad de grano superior. Plegable promocional N° 270. Segunda Ed. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP%2015%20BOLICHE.%20Variedad%20de%20arroz%20de%20alto%20rendimiento%20y%20calidad%20de%20grano%20superior..pdf>

3.3. Métodos

Se utilizaron los métodos inductivo – deductivo, deductivo – inductivo y experimental.

3.4. Factores estudiados

Variable dependiente: Cultivo de arroz, variedad INIAP 14

Variable independiente: Métodos de siembra influenciados por la incidencia de malezas.

3.5. Tratamientos

Se estudiaron dos métodos de siembra influenciados por la incidencia de malezas, tal como se detalla a continuación:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		
N°	Factor A (Métodos de siembra)	Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha)
T1	Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc
T2	Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc
T3	Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc
T4	Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc
T5	Siembra directa	Testigo Absoluto (sin aplicación)
T6	Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc
T7	Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc
T8	Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc
T9	Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc
T10	Trasplante	Testigo Absoluto (sin aplicación)

3.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completamente al Azar, en arreglo factorial A x B, donde el Factor A representan los métodos de siembra, el Factor B las mezclas de los herbicidas con sus respectivas dosis y tres repeticiones.

3.6.1. Características del área experimental

Número total de parcelas	:	30
Longitud de parcelas	:	5 m
Ancho de parcela	:	4 m
Separación entre repeticiones	:	1,0 m
Área de la parcela	:	20 m ²
Área útil de la parcela	:	15 m ²
Área útil del ensayo/repeticion	:	200 m ²
Área total del experimento	:	680 m ²

3.7. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló bajo el siguiente esquema:

FV	GL
Repeticiones	: 2
Tratamientos	: 9
Factor A	: 1
Factor B	: 4
Interacciones	: 4
Error experimental	: 18
Total	: 29

3.8. Análisis funcional

La comparación de los promedios se evaluó mediante la Prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

3.9. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las labores siguientes:

3.9.1. Análisis de suelo

Antes de la preparación del terreno se realizó el respectivo análisis de suelo en zig-zag, con la finalidad de determinar la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo y cuyas muestra se llevaron para su análisis al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Litoral Sur.

3.9.2. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó con un pase de arado y dos de rastra para la siembra directa y mediante dos pases de fanguero para el método por trasplante.

3.9.3. Siembra

La siembra se efectuó a una densidad de 200 lb/ha en siembra directa con semilla pregerminada y en trasplante.

3.9.4. Riego

El riego se efectuó mediante gravedad, manteniendo una lámina de agua durante todo el ciclo del cultivo, por lo cual para aquello se efectuó cada semana.

3.9.5. Fertilización

La fertilización se realizó con Urea en dosis de 50 kg/ha a los 8 días después de la siembra directa y trasplante. Posteriormente a los 30 días después de la siembra y trasplante se aplicó Urea + Abono completo 8-20-20 en dosis de 50 kg/ha + 50 kg/ha.

3.9.6. Control de malezas

El control de malezas se aplicó según los tratamientos de las mezclas de herbicidas con las respectivas dosis, planteados en el Cuadro 1.

Para el tratamiento e testigo absoluto (sin aplicación de herbicidas) se efectuaron tres deshierbas manuales a los 15 – 30 – 45 días después de la siembra y trasplante.

3.9.7. Días a floración

Los días a floración se efectuaron a los 96 días después de iniciado el ensayo en siembra directa y en trasplante a los 87 días después de iniciado el trasplante.

3.9.8. Control fitosanitario

A los 20 días después del trasplante se utilizó Imidacloprid en dosis de 750 cc/ha para el control del *Hydrelia* y *Sogata*.

A los 30 días después del trasplante se utilizó Rozzo y Silvacur en dosis de 500 cc/ha y 700 cc/ha para el control de manchado de grano y *Pyricularia*, respectivamente.

3.9.9. Cosecha

La cosecha se realizó manualmente cuando el cultivo alcanzó su óptimo desarrollo en cada uno de los tratamientos a los 141 días en siembra directa y 135 días en trasplante.

3.10. Datos evaluados

Los datos evaluados fueron los siguientes:

3.10.1. Índice de toxicidad

La toxicidad de los herbicidas se evaluó a los 7 y 14 días después de la aplicación de los productos, según la Escala de Alam que se detalla a continuación:

Escala	Calificación
0	: Sin daño
1 – 3	: Poco daño
4 – 6	: Daño moderado
7 – 9	: Daño severo
10	: Muerte

3.10.2. Control de malezas

El control de malezas se evaluó a los 15 y 30 días después de la aplicación de

los herbicidas, bajo la siguiente escala de Alam:

Escala (%)	Calificación
100	: Control total
99 - 80	: Excelente o muy bueno
79 - 60	: Bueno o suficiente
59 - 40	: Dudoso o Mediocre
39 - 20	: Malo o Pésimo
19 - 0	: Nulo

3.10.3. Altura de planta

Esta variable se tomó desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente, excluyendo las aristas, dentro del marco de 1 m². Los resultados se tomaron con la ayuda de un flexómetro y se expresaron en cm.

3.10.4. Número de macollos por metro cuadrado

En el mismo marco de 1 m² se contabilizó el número de macollos al momento de la cosecha.

3.10.5. Número de panículas por metro cuadrado

Igualmente dentro del marco de 1 m², se contabilizó el número de panículas al momento de la cosecha.

3.10.6. Longitud de panícula

La longitud de panícula es la distancia desde el nudo ciliar y el ápice de la panícula más sobresaliente, excluyendo las aristas en diez panículas al azar. Su promedio se expresó en cm.

3.10.7. Granos por espiga

Se contabilizó el número de granos en diez espigas tomadas al azar por cada parcela experimental y se promediaron sus resultados.

3.10.8. Relación grano – paja

Es la relación existente entre el peso de los granos y el peso de la paja a un mismo porcentaje de humedad. Esta variable se evaluó en el mismo metro

cuadrado donde se contabilizó el número de macollos.

3.10.9. Peso de 1000 granos

Al azar se pesaron 1000 granos por cada parcela experimental en una balanza de precisión y sus resultados se expresaron en gramos.

3.10.10. Relación granos llenos y vanos

Se contabilizó el número de granos llenos y vanos por panículas para luego transformarlos en porcentaje.

3.10.11. Rendimiento

Es el peso proveniente del área útil de cada parcela experimental ajustado al 14 % de humedad y se transformó en kg/ha.

Se empleó la siguiente fórmula para ajustar los pesos:

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

PU= peso uniformizado

Pa = Peso actual

Ha = humedad actual

Ha = humedad deseada

3.10.12. Análisis económico

Se realizó en función del rendimiento del grano en kg/ha y al costo de cada uno de los tratamientos.

IV. RESULTADOS

4.1. Índice de toxicidad

En el Cuadro 2, se observan los valores de índice de toxicidad a los 7 y 14 días después de la aplicación de los productos. El mayor índice de toxicidad a los 7 días fue para ambas siembras (directa y trasplante) en la aplicación de Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) con 0,7 (equivalente a poco daño). A los 14 días, no se reportó toxicidad causada al cultivo de arroz.

Cuadro 2. Índice de toxicidad a los 7 y 14 días, en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Factor A (Métodos de siembra)	Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha)	Índice de toxicidad	
		7 días	14 días
Siembra directa		0,2	0,0
Trasplante		0,2	0,0
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc	0,0	0,0
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc	0,0	0,0
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc	0,0	0,0
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc	0,7	0,0
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc	0,0	0,0
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc	0,0	0,0
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc	0,0	0,0
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc	0,7	0,0
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc	0,0	0,0
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc	0,0	0,0
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc	0,0	0,0
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc	0,7	0,0
Promedio general		0,2	0,0

4.2. Control de malezas

En el Cuadro 3, se registran los promedios del control de malezas a los 15 y 30 días después de la aplicación de los productos. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas para el factor A (métodos de siembra), Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) e interacciones.

Los promedios generales fueron 91,7 y 92,5 % y los coeficiente de variación 2,81 y 2,77 %.

En la evaluación a los 15 días, el mejor control de malezas para el Factor A (métodos de siembra) fue el sistema de trasplante con 92,0 % y el menor valor para la siembra directa con 91,4 %. En el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha), el mayor promedio correspondió a la mezcla de Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) con 92,8 % y el menor valor para Grammya (200) + Verdugo (150) con 90,7 %. En las interacciones, el mayor promedio lo registró el método de siembra de trasplante con las mezclas de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100).

A los 30 días, el método de siembra de trasplante sobresalió con 93,1 % a diferencia del método de siembra directa que obtuvo 92,0 %. En el factor B, la mezcla de Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) alcanzó 93,7 % y el menor promedio fue para Grammya (200) + Verdugo (150) con 91,7 %. En las interacciones, el método de siembra de trasplante con las mezclas de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) 94,3 5 y el menor promedio fue para consiguió la siembra directa con las mezclas de Grammya (200) + Verdugo (150) con 90,7 %

Cuadro 3. Control de malezas a los 15 y 30 días, en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Factor A (Métodos de siembra)	Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha)	Control de malezas	
		15 días	30 días
Siembra directa		91,4	92,0
Trasplante		92,0	93,1
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	91,7	93,0
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	90,7	91,7
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	92,8	93,7
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	91,7	91,8
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	90,3	91,7
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	90,0	90,7
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	92,7	93,0
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	92,7	92,7
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	93,0	94,3
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	91,3	92,7
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	93,0	94,3
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	90,7	91,0
Promedio general		91,7	92,5
Significancia estadística	Factor A	ns	ns
	Factor B	ns	ns
	Interacción	ns	ns
Coeficiente de variación (%)		2,81	2,77

ns: No significativo

4.3. Altura de planta

Los valores promedios de altura de planta se observan en el Cuadro 4. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas en el Factor A y diferencias altamente significativas para el Factor B e interacciones. El promedio general fue 0,80 m y el coeficiente de variación 6,71 %.

En el factor A (métodos de siembra) el mayor promedio correspondió con trasplante (0,82 m) y el menor promedio siembra directa (0,79 m). En el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) lo mayores promedios se registraron en los tratamientos que se aplicó herbicidas en comparación al menor valor que fue para el testigo absoluto sin aplicación. En las interacciones, la mayor altura de planta correspondió al método de siembra de trasplante con el uso de Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150), estadísticamente igual a las demás interacciones, excepto para los tratamientos de testigo absoluto, sin aplicación, que obtuvieron la menor altura de planta.

4.4. Longitud de panícula

El análisis de varianza no registró diferencias significativas en el Factor A (métodos de siembra) y diferencias altamente significativas en el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) e interacciones, en la variable longitud de panícula. El promedio general fue 23,2 cm y el coeficiente de variación 4,57 % (Cuadro 4).

En el Factor A, la siembra directa presentó 23,7 cm y el menor promedio fue para el método de siembra por trasplante con 23,0 cm. En el Factor B, la aplicación de Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) representó la mayor longitud de panícula con 24,7 cm, estadísticamente igual a los tratamientos que se usó Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente al testigo absoluto sin aplicación de herbicidas con 20,5 cm. En las interacciones, la siembra directa utilizando Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) obtuvo 25,9 cm, estadísticamente igual a la siembra directa con el uso de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150); método

de siembra por trasplante con Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente a los testigos absolutos sin aplicación, cuyo menor valor fue para el método de siembra por trasplante con 20,0 cm.

4.5. Macollos/m²

En la variable macollos/m², el análisis de varianza no reportó diferencias significativas en el Factor A (métodos de siembra) y diferencias altamente significativas en el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) e interacciones. El promedio general fue 388 macollos/m² y el coeficiente de variación 1,85 %, según se observa en el Cuadro 5.

En el Factor A, la siembra por trasplante registró 391 macollos/m² y el menor promedio fue para el método de siembra directa con 389 macollos/m². En el Factor B, la aplicación de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y Grammya (200) + Verdugo (150) alcanzaron 399 macollos/m², estadísticamente igual a Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) y superiores estadísticamente al testigo absoluto con 369 macollos/m². En las interacciones, la siembra directa utilizando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y Grammya (200) + Verdugo (150) obtuvieron 399 macollos/m², estadísticamente igual a la siembra directa con Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150); método de siembra por trasplante con Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente a los testigos absolutos sin aplicación, cuyo menor valor fue para el método de siembra directa con 368 macollos/m².

4.6. Panículas/m²

La variable panículas/m², se registran en el Cuadro 5. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas en el Factor A (métodos de siembra) y diferencias altamente significativas en el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) e interacciones. El promedio general fue 361 panículas/m² y el coeficiente de variación 3,42 %.

En el Factor A, la siembra por trasplante mostró 364 panículas/m² y el menor valor fue para el método de siembra directa con 359 panículas/m². En el Factor B, la aplicación de Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) consiguió 376 panículas/m², estadísticamente igual al uso de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) y superiores estadísticamente al Testigo Absoluto (sin aplicación) con 325 panículas/m². En las interacciones, el método de siembra de trasplante, utilizando Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) superó los resultados con 381 panículas/m², estadísticamente igual al método de siembra directa con Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150), método de trasplante con Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) y superiores estadísticamente a los testigos absolutos, cuyo menor valor fue para el método de trasplante con 323 panículas/m².

Cuadro 4. Altura de planta y longitud de panícula, en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Factor A (Métodos de siembra)	Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha)	Altura de planta	Longitud de panícula
Siembra directa		0,79	23,7
Trasplante		0,82	23,0
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	0,81 a	23,6 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	0,83 a	24,6 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	0,83 a	24,7 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	0,84 a	23,4 a
	Testigo Absoluto (sin aplicación)	0,71 b	20,5 b
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	0,83 ab	23,8 ab
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	0,81 ab	24,2 a
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	0,82 ab	25,9 a
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	0,76 ab	23,7 ab
Siembra directa	Testigo Absoluto (sin aplicación)	0,71 b	20,9 bc
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	0,78 ab	23,4 ab
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	0,86 ab	24,9 a
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	0,84 ab	23,5 ab
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	0,91 a	23,0 abc
Trasplante	Testigo Absoluto (sin aplicación)	0,71 b	20,0 c
Promedio general		0,80	
Significancia estadística	Factor A	ns	ns
	Factor B	**	**
	Interacción	*	**
Coeficiente de variación (%)		6,71	4,57

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

ns: No significativo

** Altamente significativo

Cuadro 5. Macollo y panícula/m², en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Factor A (Métodos de siembra)	Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha)	Macollos/ m ²	Panículas/ m ²
Siembra directa		389	359
Trasplante		391	364
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	399 a	371 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	399 a	368 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	391 a	368 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	394 a	376 a
	Testigo Absoluto (sin aplicación)	369 b	325 b
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	399 a	370 a
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	399 a	359 ab
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	388 abc	369 a
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	390 ab	371 a
Siembra directa	Testigo Absoluto (sin aplicación)	368 c	326 bc
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	398 a	373 a
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	398 a	377 a
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	393 a	367 a
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	398 a	381 a
Trasplante	Testigo Absoluto (sin aplicación)	370 bc	323 c
Promedio general		388	361
Significancia estadística	Factor A	ns	ns
	Factor B	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		1,85	3,42

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

ns: No significativo

** : Altamente significativo

4.7. Granos/espiga

El análisis de varianza no detectó diferencias significativas en el Factor A (métodos de siembra) y diferencias altamente significativas en el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) e interacciones, en la variable granos/espiga. El promedio general fue 91 granos y el coeficiente de variación 6,31 % (Cuadro 6).

En el Factor A, la siembra de trasplante obtuvo 91 granos/espiga y el menor promedio fue para el método de siembra directa con 90 granos/espiga. En el Factor B, la aplicación de Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) presentó el mayor promedio con 99 granos/espiga, estadísticamente igual a los tratamientos que se usó Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente al testigo absoluto sin aplicación de herbicidas con 78 granos/espiga. En las interacciones, la siembra de trasplante utilizando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) reflejó 107 granos/espiga, estadísticamente igual a la siembra directa con el uso de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150); siembra por trasplante aplicando Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente a los testigos absolutos sin aplicación, siendo el menor valor para el método de siembra directa con 76 granos/espiga.

4.8. Relación grano – paja

En el Cuadro 6, se registran los promedios de relación grano-paja. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas para el Factor A (métodos de siembra), Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) e interacciones, cuyo promedio general fue 0,17 y el coeficiente de variación 8,54 %.

En la relación grano-paja, para el Factor A (métodos de siembra), el sistema de siembra directa registró 0,18 y el sistema de siembra por trasplante 0,17. En el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha), el mayor promedio correspondió a las mezclas de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (250) +

Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y el testigo absoluto con 0,18 y el menor valor fue para el uso de Grammya (200) + Verdugo (150) con 0,16. En las interacciones, el mayor valor lo obtuvo la siembra directa con el empleo de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y la siembra por trasplante con Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150), ambas con 0,19 y el menor valor fue para la siembra por trasplante aplicando Grammya (200) + Verdugo (150) con 0,16.

4.9. Peso de 1000 granos

En la variable peso de 1000 granos, el análisis de varianza no mostró diferencias significativas en el Factor A (métodos de siembra) y diferencias altamente significativas en el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) e interacciones. El promedio general fue 23,6 g y el coeficiente de variación de 3,88 % (Cuadro 6).

En el Factor A, la siembra directa reflejó 23,9 g y el menor promedio fue para el método de siembra de trasplante con 23,7 g. En el Factor B, la aplicación de Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) detectó el mayor promedio con 24,8 g, estadísticamente igual a los tratamientos que se usó Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente al testigo absoluto sin aplicación de herbicidas con 21,3 g.

En las interacciones, la siembra directa utilizando Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) obtuvo 25,1 g, estadísticamente igual a la siembra directa con Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); siembra por trasplante usando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente a los testigos absolutos, siendo el menor valor el de la siembra directa con 20,7 g.

Cuadro 6. Granos/espiga, Relación grano - paja y Peso de 1000 granos, en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Factor A (Métodos de siembra)	Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha)	Granos/ espiga	Relación grano - paja	Peso de 1000 granos
Siembra directa		90	0,18	23,9
Trasplante		91	0,17	23,7
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	97 a	0,18	23,8 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	92 a	0,16	24,4 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	99 a	0,18	24,8 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	89 a	0,18	24,7 a
	Testigo Absoluto (sin aplicación)	78 b	0,18	21,3 b
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	86 abc	0,19	24,3 ab
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	93 ab	0,17	24,6 a
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	104 a	0,18	24,7 a
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	91 abc	0,17	25,1 a
Siembra directa	Testigo Absoluto (sin aplicación)	76 c	0,18	20,7 c
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	107 a	0,17	23,3 abc
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	91 abc	0,16	24,2 ab
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	93 ab	0,17	24,8 a
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	86 abc	0,19	24,3 ab
Trasplante	Testigo Absoluto (sin aplicación)	79 bc	0,17	21,8 bc
Promedio general		91	0,17	23,6
	Factor A	ns	ns	ns
	Factor B	**	ns	**
	Interacción	**	ns	**
Coeficiente de variación (%)		6,31	8,54	3,88

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

ns: No significativo

** : Altamente significativo

4.10. Porcentaje de granos llenos y vanos

En las variables porcentaje de granos llenos y vanos, el análisis de varianza no reportó diferencias significativas en el Factor A (métodos de siembra) y diferencias altamente significativas en el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) e interacciones en ambas evaluaciones. El promedio general fue 89,9 % de granos llenos y 10,1 % de granos vanos y los coeficientes de variación 2,21 y 21,51 % (Cuadro 7).

En los granos llenos, el Factor A, la siembra directa alcanzó 90,7 granos llenos y el trasplante 90,6 granos vanos. En el Factor B, la aplicación de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) alcanzó 92,9 granos llenos, estadísticamente igual a Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente al testigo absoluto sin aplicación con 85,2 granos llenos. En las interacciones, la siembra directa utilizando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) reportó 93,8 granos llenos, estadísticamente igual a la siembra directa con Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150); método de siembra por trasplante con Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente a los testigos absolutos sin aplicación, siendo menor valor fue para el método de siembra directa con 84,6 granos llenos.

En los granos vanos, en el Factor A, la siembra por trasplante registró 9,4 granos vanos y la siembra directa 9,3 granos vanos. En el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha), el testigo absoluto mostró 14,8 granos vanos, estadísticamente superior a los tratamientos que se le aplicó herbicidas mostrando el menor valor Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) con 7,1 granos vanos. En las interacciones, la siembra directa con el testigo absoluto detectó mayor número de granos vanos con 15,4; estadísticamente igual al método de trasplante con el testigo absoluto y superiores estadísticamente al resto de tratamientos, siendo el menor valor para la siembra directa empleando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) con 6,2 granos vanos.

Cuadro 7. Porcentaje de granos llenos y vanos, en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Factor A (Métodos de siembra)	Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha)	Porcentaje de granos	
		Llenos	Vanos
Siembra directa		90,7	9,3
Trasplante		90,6	9,4
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc	92,9 a	7,1 b
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc	92,1 a	7,9 b
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc	91,1 a	8,9 b
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc	92,0 a	8,0 b
	Testigo Absoluto (sin aplicación)	85,2 b	14,8 a
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc	93,8 a	6,2 c
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc	93,3 a	6,7 c
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc	90,5 ab	9,5 bc
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc	91,3 ab	8,7 bc
Siembra directa	Testigo Absoluto (sin aplicación)	84,6 c	15,4 a
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc	92,0 a	8,0 c
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc	90,8 ab	9,2 bc
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc	91,7 a	8,3 c
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc	92,7 a	7,3 c
Trasplante	Testigo Absoluto (sin aplicación)	85,8 bc	14,2 ab
Promedio general		89,9	10,1
Significancia estadística	Factor A	ns	ns
	Factor B	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación		2,21	21,51

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

Ns. No significativo

** : Altamente significativo

4.11. Rendimiento

En el Cuadro 8, se observan los valores de rendimiento. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas en el Factor A (métodos de siembra) y diferencias altamente significativas en el Factor B (mezclas y dosis de herbicidas/ha) e interacciones en ambas evaluaciones. El promedio general fue 3923,9 kg/ha y el coeficiente de variación 2,73 % (Cuadro 8).

El método de siembra directa alcanzó 3937,4 kg/ha, y el método de siembra por trasplante 3914,5 kg/ha. En el Factor B, Grammya (200) + Verdugo (150) reportó 4046,8 kg/ha, estadísticamente igual a Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente al testigo absoluto con 3694,7 kg/ha. En las interacciones, el método por trasplante con Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) alcanzó 4076,2 kg/ha, estadísticamente al método directo con Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150); método por trasplante aplicando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100), Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para el método por trasplante con testigo absoluto, con 3660,9 kg/ha.

4.12. Análisis económico

En los Cuadros 9 y 10 se observan los costos fijos y el análisis económico. El costo fijo fue de \$ 819,00. En el análisis económico todos los tratamientos fueron rentables, destacándose la aplicación de Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) con el método de siembra directa con \$ 547,92

Cuadro 8. Rendimiento (kg/ha), en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Factor A (Métodos de siembra)	Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha)	Rendimiento kg/ha
Siembra directa		3937,4
Trasplante		3914,5
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	3860,2 ab
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	4046,8 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	4004,9 a
	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	4023,2 a
	Testigo Absoluto (sin aplicación)	3694,7 b
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	3866,0 abc
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	4002,1 ab
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	4014,0 ab
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	4076,2 a
Siembra directa	Testigo Absoluto (sin aplicación)	3728,4 bc
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 100 cc	3854,3 abc
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (<i>2,4-D Amina</i>) 150 cc	4091,5 a
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 100 cc	3995,7 ab
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (<i>2,4-D</i>) 150 cc	3970,1 abc
Trasplante	Testigo Absoluto (sin aplicación)	3660,9 c
Promedio general		3923,9
Significancia estadística	Factor A	ns
	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		2,73

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

ns: No significativo

** : Altamente significativo

Cuadro 9. Costos fijos/ha, en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Alquiler de terreno	ha	1	200,00	200,00
Análisis de suelo	ha	1	25,00	25,00
Preparación de suelo				
Arado	u	1	25,00	25,00
Rastra	u	2	25,00	50,00
Fanguero	u	2	25,00	50,00
Riego	u	36	4,00	144,00
Fertilización				
Urea	sacos	2	17,00	34,00
Abono completo	sacos	1	22,00	22,00
Aplicación	jornales	6	12,00	72,00
Control fitosanitario				
Imidacloprid	L	1	15,00	15,00
Rozzo	L	1	22,00	22,00
Silvacur	L	1	49,00	49,00
Aplicación	jornales	6	12,00	72,00
Sub Total				780,00
Administración (5%)				39,00
Total Costo Fijo				819,00

Cuadro 10. Análisis económico/ha, en los métodos de siembra y su influencia en la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Factor A (Métodos de siembra)	Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha)	Rend. kg/ha	saca s/ ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)						Beneficio neto (USD)	
					Fijos	Variables						Total
						Semilla	Mano de obra	Costo de herb.	Jornales para trat.	Cosecha + Trans.		
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc	3866,0	42,5	1616,0	819,00	70,00	0,00	49,00	36,00	148,84	1122,84	493,15
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc	4002,1	44,0	1672,9	819,00	70,00	0,00	49,00	36,00	154,08	1128,08	544,81
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc	4014,0	44,2	1677,9	819,00	70,00	0,00	74,00	36,00	154,54	1153,54	524,33
Siembra directa	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc	4076,2	44,8	1703,9	819,00	70,00	0,00	74,00	36,00	156,93	1155,93	547,92
Siembra directa	Testigo Absoluto (sin aplicación)	3728,4	41,0	1558,5	819,00	70,00	0,00	0,00	48,00	143,54	1080,54	477,94
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 150 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 100 cc	3854,3	42,4	1611,1	819,00	70,00	36,00	49,00	36,00	148,39	1158,39	452,72
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 200 cc + Verdugo (2,4-D Amina) 150 cc	4091,5	45,0	1710,2	819,00	70,00	36,00	49,00	36,00	157,52	1167,52	542,71
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 250 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 350 cc + Amina (2,4-D) 100 cc	3995,7	44,0	1670,2	819,00	70,00	36,00	74,00	36,00	153,84	1188,84	481,38
Trasplante	Grammya (<i>Bispyribac sodium</i>) 300 cc + Pamex (<i>Sal Dimetilamina</i>) 400 cc + Amina (2,4-D) 150 cc	3970,1	43,7	1659,5	819,00	70,00	36,00	74,00	36,00	152,85	1187,85	471,65
Trasplante	Testigo Absoluto (sin aplicación)	3660,93	40,3	1530,3	819,00	70,00	36,00	0,00	48,00	140,95	1113,95	416,32

Jornal = \$ 12,00

Costo Saca de 200 lb= \$ 38

Cosecha + transporte = \$ 3,50

Grammya = \$ 18,00 (100 cc)

Verdugo = \$ 13,00 (L)

Pamex = \$ 8,00 (250 cc)

Amina = \$ 4,0 (500 cc)

V. DISCUSION

El control de malezas fue eficaz con las mezclas utilizadas en el presente trabajo experimental, coincidiendo con Caseley (2015) indica que en los países industrializados los herbicidas se aplican sobre el 85-100 % de todos los cultivos principales. En países menos desarrollados, el precio relativamente bajo obtenido por los productos agrícolas en los mercados mundiales y el bajo costo de la mano de obra reducen los beneficios económicos del uso de herbicidas. Dentro de un sistema integrado de manejo de malezas, los herbicidas son de uso seguro para el agricultor y de riesgo mínimo para el medio ambiente. Los herbicidas jugarán un papel cada vez más importante en el manejo de malezas en los países en desarrollo en un futuro predecible.

Las características agronómicas del cultivo de arroz presentaron resultados favorables durante el desarrollo del cultivo, lo que podría atribuirse al excelente control de malas hierbas ya que Syngenta (2015) corrobora que los herbicidas controlan las malas hierbas al interferir con la forma en que éstas crecen. Esto se logra mediante varios "modos de acción" diferentes que en último término detienen la germinación de las semillas o su establecimiento como plántulas; evitan que las plantas elaboren los carbohidratos, proteínas o lípidos (aceites y grasas) esenciales o secan las hojas y tallos. Conocer el modo de acción de un herbicida es importante para comprender cómo usarlo de la forma más efectiva. Es un factor importante tanto para la selectividad del herbicida como para la resistencia a las malas hierbas.

La mezcla de Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) con sistema de siembra directa registró buen rendimiento y beneficio neto, por la buena combinación de los productos, ya que Nele y Bram (2015) mencionan que muchos métodos de control de malezas no son efectivos cuando se usan solos, pero cuando se usan en conjunto pueden interactuar para reducir malezas de manera acumulativa. Varios estudios han mostrado los beneficios sinérgicos del uso de diversos métodos en conjunto. El uso de numerosos métodos asegura resultados aunque un método falle, y proporciona un sistema de

control de malezas respaldado que será efectivo en ambientes cambiantes e impredecibles. Una de las principales críticas a la agricultura de conservación es su elevada dependencia a los herbicidas en comparación con los sistemas con labranza.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados expuestos se concluye:

- Se presentó influencia entre los métodos de siembra y la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo.
- Se presentó toxicidad en el tratamiento que se aplicó Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) con 0,7 equivalente a poco daño a los 7 días después de la aplicación de los productos, desapareciendo a los 14 días.
- El mejor control de malezas se obtuvo Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100), refiriéndose las mezclas del producto a excelente o muy bueno.
- El método de siembra por trasplante aplicando Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) obtuvo mayor altura de planta, mientras que la siembra de directa con Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) presentó mayor longitud de panícula.
- La siembra directa con el empleo de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y Grammya (200) + Verdugo (150) registró mayor cantidad de macollos/m² y la siembra por trasplante con Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) sobresalió en cuanto a las panículas/m².
- El mayor número de granos por espiga lo consiguió el método por trasplante aplicando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y no se obtuvieron diferencias significativas en la variable relación grano – paja.
- El método de siembra directa aplicando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) reportó mayor número de granos llenos y el testigo absoluto con el método por trasplante mayor número de granos vanos.
- En el peso de 1000 granos, el método de siembra directa con el uso de

Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) alcanzó mayor promedio y el método por trasplante con Grammya (200) + Verdugo (150) mayor rendimiento con 4091,5 kg/ha.

- El mayor beneficio neto se obtuvo con la aplicación de Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) con el método de siembra directa con \$ 547,92

Recomendaciones.

- Aplicar con el método de siembra directa, la mezcla de herbicidas Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) para el control de malezas en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo.
- Efectuar investigaciones con otras mezclas de herbicidas en el cultivo de arroz.
- Realizar ensayos con las mismas mezclas de herbicidas bajo otras condiciones agroecológicas.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se desarrolló en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7 ½ vía Babahoyo – Montalvo, con coordenadas geográficas 79° 32' de longitud oeste y 1° 49' de latitud sur y una altura de 8 msnm. El suelo es franco arcilloso, temperatura promedio anual de 25,5 °C, precipitación media anual de 2203,8 mm y humedad relativa de 79,6 %.

Como material de siembra se utilizó semillas de la variedad INIAP 14. Como tratamientos se estudiaron dos factores. Factor A: métodos de siembra (directa y trasplante) y Factor B (Mezclas y dosis de herbicidas/ha) como: Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc); Grammya (200) + Verdugo (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100); Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) y Testigo Absoluto (in aplicación). Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completamente al Azar, en arreglo factorial A x B, donde el Factor A representan los métodos de siembra, el Factor B las mezclas de los herbicidas con sus respectivas dosis y tres repeticiones. La comparación de los promedios se evaluó mediante la Prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las labores de Análisis de suelo, Preparación del terreno, Siembra, Riego, Fertilización, Control de malezas, Control fitosanitario y Cosecha.

Los datos evaluados fueron Índice de toxicidad a los 7 y 14 días después de la aplicación de los productos, control de malezas a los 15 y 30 días después de la aplicación de los herbicidas, altura de planta, número de macollos y panículas/m², longitud de panícula, granos por espiga, relación grano – paja, peso de 1000 granos, relación granos llenos y vanos, rendimiento y análisis económico.

Por los resultados expuestos se determinó que se presentó influencia entre los métodos de siembra y la incidencia de malezas en el cultivo de arroz en la zona

de Babahoyo; se reportó toxicidad en el tratamiento que se aplicó Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) con 0,7 equivalente a poco daño a los 7 días después de la aplicación de los productos, desapareciendo a los 14 días; el mejor control de malezas se obtuvo Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100), refiriéndose las mezclas del producto a excelente o muy bueno; el método de siembra por trasplante aplicando Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) obtuvo mayor altura de planta, mientras que la siembra directa con Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) presentó mayor longitud de panícula; la siembra directa con el empleo de Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y Grammya (200) + Verdugo (150) registró mayor cantidad de macollos/m² y la siembra por trasplante con Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) sobresalió en cuanto a las panículas/m²; el mayor número de granos por espiga lo consiguió el método por trasplante aplicando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) y no se obtuvieron diferencias significativas en la variable relación grano – paja; el método de siembra directa aplicando Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) reportó mayor número de granos llenos y el testigo absoluto con el método por trasplante mayor número de granos vanos; en el peso de 1000 granos, el método de siembra directa con el uso de Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) alcanzó mayor promedio y el método por trasplante con Grammya (200) + Verdugo (150) mayor rendimiento con 4091,5 kg/ha y el mayor beneficio neto se obtuvo con la aplicación de Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) con el método de siembra directa con \$ 547,92.

VIII. SUMMARY

This experimental work was carried out on the premises of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at km 7 ½ via Babahoyo - Montalvo, with geographical coordinates 79° 32' west longitude and 10° 49' south latitude and a height of 8 masl. The soil is clay loam, average annual temperature of 25.5 ° C, mean annual rainfall of 2203.8 mm and relative humidity of 79.6%.

Seeds of the variety INIAP 14 were used as seed material. Two factors were studied as treatments. Factor A: sowing methods (direct and transplant) and Factor B (Mixtures and doses of herbicides / ha) as: Grammya (150 cc) + Executioner (100 cc); Grammya (200) + Executioner (150); Grammya (250) + Pamex (350) + Amine (100); The experimental design of Completely Randomized Blocks was used in factorial arrangement A x B, where Factor A represents the methods of sowing, the Factor B mixtures of the herbicides with their respective doses and three replicates. Comparison of the averages was evaluated using the Tukey test at 5% probability.

During the development of the crop, soil analysis, soil preparation, sowing, irrigation, fertilization, weed control, phytosanitary control and harvesting were carried out.

The data evaluated were toxicity index at 7 and 14 days after application of the products, weed control at 15 and 30 days after application of herbicides, plant height, number of tillers and panicles / m², Panicle length, grain per spike, grain - straw ratio, weight of 1000 grains, ratio of full and bare grains, yield and economic analysis.

From the results, it was determined that there was influence among the sowing methods and the incidence of weeds in rice cultivation in the Babahoyo area; Treatment toxicity was reported with Grammya (300) + Pamex (400) + Amine (150) with 0.7 equivalent to little damage at 7 days after application of the

products, disappearing at 14 days; The best weed control was obtained Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) and Grammya (250) + Pamex (350) + Amine (100), the blends of the product being referred to as excellent or very good; The planting method by Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) obtained higher plant height, while direct sowing with Grammya (250) + Pamex (350) + Amina (100) Panicle length; The direct sowing with the use of Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) and Grammya (200) + Verdugo (150) registered more tillers / m² and sowing by transplant with Grammya (300) + Pamex (400) + Amine (150) stood out in terms of panicles / m²; The highest number of grains per spike was achieved by the grafting method applying Grammya (150 cc) + Verdugo (100 cc) and no significant differences were obtained in the grain - straw ratio; The direct sowing method applying Grammya (150 cc) + Executioner (100 cc) reported higher number of full grains and the absolute control with the transplant method greater number of vain grains; (300) + Pamex (400) + Amine (150) reached the highest average and the Grammya (200) + Executioner (150) method had the highest yield With 4091.5 kg / ha and the highest net benefit was obtained with the application of Grammya (300) + Pamex (400) + Amina (150) with the direct sowing method with \$ 547,92.

IX. LITERATURA CITADA

- Adama. 2016. Herbicida Grammya. Disponible en <http://www.adama.com/ecuador/es/crop-protection/herbicidas/grammya.html>
- Agrotterra. 2016. Herbicidas, clasificación y uso. Disponible en <http://www.agrotterra.com/blog/descubrir/herbicidas-clasificacion-y-uso/77614/>
- Casafe. 2016. Modo de acción de los herbicidas. Disponible en <http://www.casafe.org/modo-de-accion-de-los-herbicidas/>
- Caseley, J. 2015. Herbicidas. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s0e.htm>
- Crystal chemical. 2016. Herbicida Pamex. Disponible en http://www.crystal-chemical.com/pagina_n12.htm
- Chaves, M. 2017. Conceptos prácticos de importancia sobre el Uso de herbicidas en caña de azúcar. Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). Boletín Informativo DIECA. N° 25. 4 p.
- Diez, P. 2013. Manejo de Malezas Problema. *Modos de acción herbicid.* Editora Responsable – REM – AAPRESID Dorrego 1639 - Piso 2, Oficina A – 2000, Rosario, Santa Fe, Argentina. ISSN N°: 2250-5342 (versión papel) / 2250-5350 (versión on-line)
- Ecuaquímica. 2015. El cultivo de arroz. Disponible en http://www.ecuaquimica.com.ec/cultivo_arroz.html
- Moreno, B. 2015. Rendimientos de arroz en cáscara en el Ecuador, primer cuatrimestre del 2015. Disponible en http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento

_arroz_2015.pdf

- Nedreragro. 2017. Herbicida Amina. Disponible en http://www.nederagro.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=50&Itemid=181



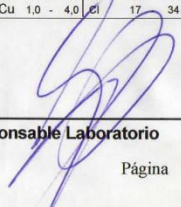
- Nele, V. y Bram, R. 2015. Agricultura de conservación y manejo de malezas. p. 8. Disponible en http://conservacion.cimmyt.org/es/component/docman/doc_view/1505-manejo-de-malezas-en-ac-2015

- Papa, J. 2005. Detección de especies de malezas de importancia emergente en el centro-sur de la provincia de Santa Fe. Disponible en <http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/06/DETECCI%C3%93N-DE-ESPECIES-DE-MALEZAS-DE-IMPORTANCIA-EMERGENTE-EN-EL-CENTRO-SUR-DE-LA-PROVINCIA-DE-SANTA-FE.pdf>

- Syngenta. 2015. Modo de acción: cómo actúan los herbicidas. Disponible en <http://paraquat.com/spanish/banco-de-conocimientos/producci%C3%B3n-y-protecci%C3%B3n-de-cultivos/-modo-de-acci%C3%B3n-c%C3%B3mo-act%C3%BAan-los-herbicida>

APÉNDICE

Análisis de suelo

 <p>INIAP INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</p>	<p>ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR "DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 26 Vía Duran - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador Teléfono: 2717161 Fax: 2717119 Celular: 094535163 - 084535163 - 099351760 e-mail: iniap_ls_lab@yahoo.es</p>	 <p>Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca</p>																																									
INFORME DE ANALISIS DE SUELOS																																											
<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : MIGUEL ANGEL ARBOLEDA MINDA Dirección : JUAN X MARCOS Y BOLIVAR Ciudad : BABAHOYO Teléfono : 052736704 Fax : N/E</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : GRANJA EXP. SAN PABLO - UT Provincia : LOS RÍOS Cantón : BABAHOYO Parroquia : CLEMENTE BAQUERIZO Ubicación : NE</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA MUESTRA</p> <p>Informe No. : 0017380 Responsable Muestreo : Cliente Fecha Muestreo : 23/07/2015 Fecha Ingreso : 23/07/2015 Condiciones Ambientales : T°C: 22.5 %H: 62.0</p> <p>Factura No. : 00462 Fecha Análisis : 27/07/2015 Fecha Emisión : 31/07/2015 Fecha impresión : 31/07/2015 Cultivo Actual : ARROZ</p>																																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N° Laborat.</th> <th rowspan="2">Identificación del Lote</th> <th rowspan="2">pH</th> <th colspan="11">ug/ml</th> </tr> <tr> <th>NH 4</th> <th>P</th> <th>K</th> <th>Ca</th> <th>Mg</th> <th>S</th> <th>Zn</th> <th>Cu</th> <th>Fe</th> <th>Mn</th> <th>B</th> <th>Cl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>57411</td> <td>MUESTRA 1</td> <td>6.1 LAc</td> <td>24 M</td> <td>11 M</td> <td>77 B</td> <td>3021 A</td> <td>668 A</td> <td>8 B</td> <td>2.8 M</td> <td>15.1 A</td> <td>179 A</td> <td>12.0 M</td> <td>0.06 B</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			N° Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml											NH 4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Cl	57411	MUESTRA 1	6.1 LAc	24 M	11 M	77 B	3021 A	668 A	8 B	2.8 M	15.1 A	179 A	12.0 M	0.06 B	
N° Laborat.	Identificación del Lote	pH				ug/ml																																					
			NH 4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Cl																													
57411	MUESTRA 1	6.1 LAc	24 M	11 M	77 B	3021 A	668 A	8 B	2.8 M	15.1 A	179 A	12.0 M	0.06 B																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Interpretación</th> <th colspan="2">pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NH₄, P, K, Ca, Mg, S</td> <td>MAc = Muy Acido</td> <td>N</td> <td>= Neutro</td> </tr> <tr> <td>Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl</td> <td>Ac = Acido</td> <td>LAI</td> <td>= Lig. Alcalino</td> </tr> <tr> <td>B = Bajo</td> <td>MeAc = Med. Acido</td> <td>MeAl</td> <td>= Med. Alcalino</td> </tr> <tr> <td>M = Medio</td> <td>LAc = Lig. Acido</td> <td>Al</td> <td>= Alcalino</td> </tr> <tr> <td>A = Alto</td> <td>PN = Prac. Neutro</td> <td>RC</td> <td>= Requiere Cal</td> </tr> </tbody> </table>			Interpretación		pH		NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	MAc = Muy Acido	N	= Neutro	Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ac = Acido	LAI	= Lig. Alcalino	B = Bajo	MeAc = Med. Acido	MeAl	= Med. Alcalino	M = Medio	LAc = Lig. Acido	Al	= Alcalino	A = Alto	PN = Prac. Neutro	RC	= Requiere Cal																	
Interpretación		pH																																									
NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	MAc = Muy Acido	N	= Neutro																																								
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ac = Acido	LAI	= Lig. Alcalino																																								
B = Bajo	MeAc = Med. Acido	MeAl	= Med. Alcalino																																								
M = Medio	LAc = Lig. Acido	Al	= Alcalino																																								
A = Alto	PN = Prac. Neutro	RC	= Requiere Cal																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Determinación</th> <th>Metodología</th> <th>Extractante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NH₄, P</td> <td>Colorimetría</td> <td>Olsen</td> </tr> <tr> <td>K, Ca, Mg</td> <td>Absorción</td> <td>Modificado</td> </tr> <tr> <td>Zn, Cu, Fe, Mn</td> <td>Atómica</td> <td>pH 8.5</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Turbidimetría</td> <td>Fosfato de Ca</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Colorimetría</td> <td>Monobásico</td> </tr> <tr> <td>Cl</td> <td>Volumetría</td> <td>Pasta Saturada</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>Potenciométrica</td> <td>Suelo: agua (1:2.5)</td> </tr> </tbody> </table>			Determinación	Metodología	Extractante	NH ₄ , P	Colorimetría	Olsen	K, Ca, Mg	Absorción	Modificado	Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5	S	Turbidimetría	Fosfato de Ca	B	Colorimetría	Monobásico	Cl	Volumetría	Pasta Saturada	pH	Potenciométrica	Suelo: agua (1:2.5)																	
Determinación	Metodología	Extractante																																									
NH ₄ , P	Colorimetría	Olsen																																									
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado																																									
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5																																									
S	Turbidimetría	Fosfato de Ca																																									
B	Colorimetría	Monobásico																																									
Cl	Volumetría	Pasta Saturada																																									
pH	Potenciométrica	Suelo: agua (1:2.5)																																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">Niveles de Referencia Optimos</th> </tr> <tr> <th colspan="6">Medio (ug/ml)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NH₄</td> <td>20 - 40</td> <td>Mg</td> <td>121.5 - 243</td> <td>Fe</td> <td>20 - 40</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>10 - 20</td> <td>S</td> <td>10 - 20</td> <td>Mn</td> <td>5 - 15</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>78 - 156</td> <td>Zn</td> <td>2.0 - 7.0</td> <td>B</td> <td>0.5 - 1.0</td> </tr> <tr> <td>Ca</td> <td>800 - 1600</td> <td>Cu</td> <td>1.0 - 4.0</td> <td>Cl</td> <td>17 - 34</td> </tr> </tbody> </table>			Niveles de Referencia Optimos						Medio (ug/ml)						NH ₄	20 - 40	Mg	121.5 - 243	Fe	20 - 40	P	10 - 20	S	10 - 20	Mn	5 - 15	K	78 - 156	Zn	2.0 - 7.0	B	0.5 - 1.0	Ca	800 - 1600	Cu	1.0 - 4.0	Cl	17 - 34					
Niveles de Referencia Optimos																																											
Medio (ug/ml)																																											
NH ₄	20 - 40	Mg	121.5 - 243	Fe	20 - 40																																						
P	10 - 20	S	10 - 20	Mn	5 - 15																																						
K	78 - 156	Zn	2.0 - 7.0	B	0.5 - 1.0																																						
Ca	800 - 1600	Cu	1.0 - 4.0	Cl	17 - 34																																						
<p>N/E = No entregado</p> <p><LC = Menor al Limite de Cuantificación</p> <p>Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo</p> <p>Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad</p>																																											
		<p></p> <p>Responsable Laboratorio</p>																																									
		<p>Página 1 de 2</p>																																									

Cuadros de análisis de varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CM 15 D	24	0,28	0,00	2,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		36,21	9	4,02	0,61	0,7720
Rep	2,58	2	1,29	0,19	0,8251	
Factor A		2,04	1	2,04	0,31	0,5876
Factor B		14,13	3	4,71	0,71	0,5616
Factor A*Factor B		17,46	3	5,82	0,88	0,4758
Error	92,75	14	6,63			
Total	128,96		23			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CM 30 D	24	0,34	0,00	2,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		48,04	9	5,34	0,81	0,6133
Rep	8,08	2	4,04	0,62	0,5543	
Factor A		7,04	1	7,04	1,07	0,3179
Factor B		16,46	3	5,49	0,84	0,4965
Factor A*Factor B		16,46	3	5,49	0,84	0,4965
Error	91,92	14	6,57			
Total	139,96		23			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de planta	30	0,69	0,50	6,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,12	11	0,01	3,65	0,0074
Rep	0,01	2	0,00	1,52	0,2452	
Factor A		0,01	1	0,01	2,76	0,1139
Factor B		0,07	4	0,02	5,87	0,0033
Factor A*Factor B		0,03	4	0,01	2,72	0,0623
Error	0,05	18	0,00			
Total	0,17	29				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Macollos/m ²	30	0,81	0,69	1,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		4006,73		11	364,25	6,95 0,0002
Rep	218,87		2	109,43	2,09	0,1529
Factor A		38,53		1	38,53	0,74 0,4024
Factor B		3653,87		4	913,47	17,43 <0,0001
Factor A*Factor B		95,47		4	23,87	0,46 0,7672
Error	943,13		18	52,40		
Total	4949,87		29			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Panículas/m ²	30	0,83	0,72	3,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		13039,03		11	1185,37	7,77 0,0001
Rep	1829,40		2	914,70	5,99	0,0101
Factor A		187,50		1	187,50	1,23 0,2823
Factor B		10553,13		4	2638,28	17,29 <0,0001
Factor A*Factor B		469,00		4	117,25	0,77 0,5598
Error	2747,27		18	152,63		
Total	15786,30		29			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Long. de panícula	30	0,81	0,69	4,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		85,38		11	7,76	6,81 0,0002
Rep	3,54		2	1,77	1,55	0,2387
Factor A		4,18		1	4,18	3,67 0,0714
Factor B		69,80		4	17,45	15,32 <0,0001
Factor A*Factor B		7,86		4	1,97	1,73 0,1883
Error	20,51		18	1,14		
Total	105,89		29			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Granos/espiga	30	0,82	0,71	6,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p		
Modelo		2689,93		11	244,54	7,48	0,0001
Rep	111,27		2	55,63	1,70	0,2106	
Factor A		19,20		1	19,20	0,59	0,4535
Factor B		1659,00		4	414,75	12,68	<0,0001
Factor A*Factor B		900,47		4	225,12	6,88	0,0015
Error	588,73		18	32,71			
Total	3278,67		29				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Relacion grano-paja	30	0,42	0,07	8,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p		
Modelo		0,00		11	0,00	1,21	0,3496
Rep	0,00		2	0,00	0,92	0,4178	
Factor A		0,00		1	0,00	0,74	0,4022
Factor B		0,00		4	0,00	1,22	0,3353
Factor A*Factor B		0,00		4	0,00	1,45	0,2585
Error	0,00		18	0,00			
Total	0,01		29				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso de 100 granos	30	0,79	0,66	3,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p		
Modelo		56,92		11	5,17	6,09	0,0004
Rep	1,17		2	0,59	0,69	0,5148	
Factor A		0,30		1	0,30	0,35	0,5597
Factor B		51,01		4	12,75	15,01	<0,0001
Factor A*Factor B		4,44		4	1,11	1,31	0,3050
Error	15,29		18	0,85			
Total	72,21		29				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% granos llenos	30	0,78	0,64	2,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		256,57		11	23,32 5,78 0,0006
Rep	1,63	2	0,81	0,20	0,8193
Factor A		0,08	1	0,08	0,02 0,8930
Factor B		232,77		4	58,19 14,43 <0,0001
Factor A*Factor B	22,10	4		5,52	1,37 0,2836
Error	72,59	18	4,03		
Total	329,16		29		

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% granos vanos	30	0,78	0,64	21,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		255,98		11	23,27 5,77 0,0006
Rep	1,57	2	0,79	0,19	0,8247
Factor A		0,07	1	0,07	0,02 0,9001
Factor B		232,49		4	58,12 14,42 <0,0001
Factor A*Factor B	21,85	4		5,46	1,36 0,2884
Error	72,56	18	4,03		
Total	328,55		29		

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend	30	0,80	0,68	2,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		820205,94		11	74564,18 6,50 0,0003
Rep	255240,07	2	127620,04	11,12	0,0007
Factor A		3914,78	1	3914,78	0,34 0,5664
Factor B		528568,50	4	132142,13	11,51 0,0001
Factor A*Factor B	32482,58	4		8120,65	0,71 0,5972
Error	206591,69	18	11477,32		
Total	1026797,63		29		

Fotografías

Preparación del terreno



Estaquillado del terreno



Siembra del terreno



Letreros de los tratamientos



Aplicación de los herbicidas de cada tratamiento



Visita del tutor al cultivo



Puesta del letrero o lotización



Aplicación de fungicidas e insecticida



Fertilización



Toma de datos en el campo altura de planta



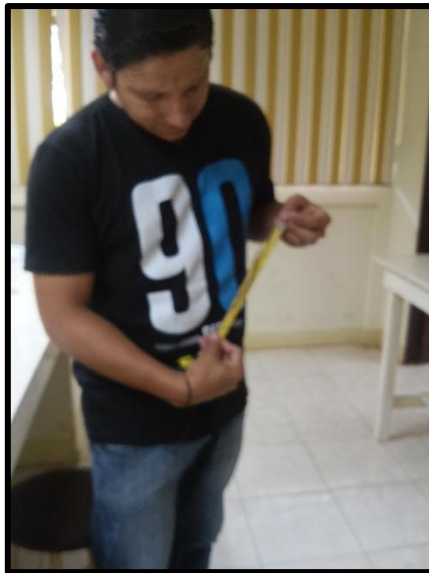
Corte de un metro cuadrado



Conteo de macollos



Toma de datos en el laboratorio longitud de la panícula (espiga)



Conteo de granos llenos y vacíos



Pesada de mil granos



Cosecha de todos los tratamientos

