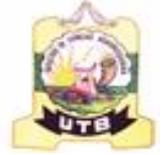




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



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:

Control pre-emergente y post-emergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas.

AUTOR:

Miguel Stalin Chimborazo Peñafiel

TUTOR:

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, MAE.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2017



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



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:

Control pre-emergente y post-emergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas.

Tribunal De Sustentación

Ing.Agr.Guillermo García Vásquez MSC.

PRESIDENTE

Ing.Agr.Cristina Maldonado Camposano MBA

Vocal principal

Ing.Agr.Fernando Cobos Mora MBA

Vocal principal

El actual contenido que se relaciona a investigación, e información, así como también recomendaciones y conclusiones del presente trabajo, es de exclusiva responsabilidad del autor:

MIGUEL STALIN CHIMBORAZO PEÑAFIEL

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación representa el esfuerzo por alcanzar una de mis metas propuestas en el lapso de mi vida que es obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Dedico en primer lugar a Dios, todo poderoso creador del cielo y la tierra, por haberme dado sabiduría y constancias necesarias para enfrentar los retos que se presentan en el transcurso de mi vida.

A mi madre: FANNY BALTASARA PEÑAFIEL, que ha sido el eje fundamental de mi formación e impulsadora para alcanzar, todas mis metas.

A mi padre: GALO CHIMBORAZO CARRASCO, Por haberme dado su apoyo incondicional y haberme depositado en mí su confianza e inculcar deseos de superación.

A mi hermana: GINA CHIMBORAZO PEÑAFIEL, que ha sido una fuente de inspiración por haberme brindado su ayuda en todo momento y seguir adelante.

A mi tutor: Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, MAE., por su buena predisposición, conocimiento, experiencia y por sus valiosos aportes técnicos durante todo el desarrollo del trabajo de investigación.

A todos y cada uno de ustedes gracias de todo corazón.

MIGUEL STALIN CHIMBORAZO PEÑAFIEL

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi más sinceros agradecimiento:

Primero doy gracias a Dios, por estar conmigo en cada momento de mi existencia, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a personas desinteresadas que se convirtieron en verdaderos guías, durante el tiempo utilizado para alcanzar esta profesión.

Este trabajo va dedicado con todo mi corazón a mis padres por apoyarme incondicionalmente en todos mis proyectos, propósitos y logros, por respaldarme en los buenos y malos momentos de mi vida, por ser un ejemplo de sacrificio.

Mi agradecimiento profundo y extensivo a toda mi familia porque sin ellos no hubiese sido posible el logro de mi objetivo, gracias al apoyo generoso y palabras de aliento que siempre me proporcionaron para seguir adelante y culminar con éxitos la meta deseada.

A la Universidad Técnica De Babahoyo, (FACIAG) en cuyas aulas los Maestros me brindaron sus conocimientos y estuvieron prestos a cualquier inquietud.

MIGUEL STALIN CHIMBORAZO PEÑAFIEL

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivo General	2
1.2.	Específicos.....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1.	Ubicación y descripción de sitio experimental	11
3.2.	Material de siembra.....	11
3.3.	Métodos	11
3.4.	Factores estudiados	11
3.5.	Tratamientos	11
	dds: días después de la siembra	12
3.6.	Diseño experimental	12
3.7.	Análisis de varianza	12
3.8.	Análisis funcional	13
3.9.	Manejo del ensayo	13
3.9.1.	Preparación del terreno	13
3.9.2.	Siembra	13
3.9.3.	Control de malezas	13
3.9.4.	Riego	14
3.9.5.	Fertilización	14
3.9.6.	Control de plagas y enfermedades	14
3.9.7.	Cosecha	14
3.10.	Datos evaluados	15
3.10.1.	Índice de toxicidad.....	15
3.10.2.	Control de malezas	15
3.10.3.	Altura de planta	16
3.10.4.	Longitud y diámetro de mazorca	16
3.10.5.	Número de granos por mazorca	16
3.10.6.	Peso de 1000 granos	16
3.10.7.	Rendimiento	17
3.10.8.	Análisis económico.....	17
IV.	RESULTADOS	18

4.1. Índice de toxicidad	18
4.2. Control de malezas	18
dds: días después de la siembra	19
4.3. Altura de planta	21
4.4. Longitud y diámetro de mazorca	21
4.5. Número de granos por mazorca.....	24
4.6. Peso de 1000 granos	24
4.7. Rendimiento.....	24
4.8. Análisis económico	27
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
VII. RESUMEN	33
VIII. SUMMARY.....	35
IX. LITERATURA CITADA.....	37
X. APÉNDICE	39
Cuadros de resultados.....	40
Fotografías	49

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, el cultivo de maíz (*Zea mays*) se siembra alrededor de 240.201 has, de las cuales se cosechan 228.868 has, con una producción de 487.825 Tm¹.

La implementación del control de malezas requiere del conocimiento previo de aspectos particulares de estas especies y de las interacciones con el cultivo y su manejo. Conocer el momento de mayor incidencia de las malezas en el cultivo y las pérdidas causadas por ellas es de suma importancia. Cuando la competencia es ejercida por una comunidad vegetal integrada por especies gramíneas, el máximo período de interferencia tolerado por el cultivo sin afectar su rendimiento se produce antes de la 6^o u 8^o hoja. En caso de predominar gramíneas, el proceso de competencia para especies anuales se produce con mayor intensidad previamente al desarrollo completo de la 4^o hoja y en el caso de las perennes puede manifestarse con anterioridad. Por lo tanto, es de suma importancia realizar las prácticas de control de malezas antes de los momentos fenológicos mencionados, de lo contrario los daños que se producen son irreversibles.

Las pérdidas generadas por las malezas se presentan bajo dos aspectos: directas e indirectas. Las primeras son ocasionadas por la interferencia de aquellos individuos no controlados o que escapan a la práctica de control; estas últimas se estiman entre un 10 y 15 % para la zona maicera. Las segundas afectan aproximadamente el 3 % de la producción al disminuir la eficiencia operativa de las cosechadoras, están en relación directa con el tipo y densidad de malezas presentes al momento de la cosecha.

La compleja relación entre las malezas, el cultivo, el clima y el suelo es grande y varía según las características principales para cada sistema y área de producción.

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

Las malezas anuales pueden ser controladas en distintos momentos durante el ciclo del cultivo. La forma más habitual es asperjar, en preemergencia del cultivo y las malezas, atrazina en combinación con un graminicida suelo activo de acción residual. La eficacia del control está supeditada al tipo y volumen de rastrojo en la superficie del suelo, a características particulares del suelo (humedad, pH, materia orgánica y textura) y del herbicida, entre otros factores.

El bajo rendimiento del cultivo de maíz, se debe principalmente por aumento de las malezas sin control adecuado, lo que conlleva a existir competencia entre las malas hierbas y el cultivo.

El siguiente estudio buscó establecer un estudio comparativo entre dos formas de controlar las malezas desde el punto de vista de la aplicación de los herbicidas, como es en preemergencia y postemergencia dirigida.

1.1. Objetivo General

Estudiar el control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas.

1.2. Específicos

- Evaluar el control preemergente y postemergente dirigido, aplicado al cultivo de maíz.
- Identificar la mezcla de herbicidas y dosis más adecuada.
- Analizar económicamente los resultados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

García (2014), menciona que el maíz es uno de los alimentos básicos más importantes que conoce el ser humano ya que en torno a él se pueden realizar gran cantidad de preparaciones así como también pueden obtenerse de él numerosos productos derivados (por ejemplo, harinas, aceites, etc.). Subsecuentemente, el maíz es altamente utilizado como alimento de gran parte de los ganados que luego son consumidos o utilizados como productores de alimento, por lo cual su importancia es enorme.

San Camilo, comercializadora de granos (2016), manifiesta que el maíz es una planta de fácil desarrollo y de producción anual, pertenece al género de las Zeas, de nombre científico *Zea mays*, familia de las gramíneas. El maíz amarillo duro (tipo cristalino) que se produce en Ecuador, es de excelente calidad tanto para la elaboración de alimentos balanceados como para las industrias de consumo humano; debido a su elevado contenido de fibra, carbohidratos, caroteno y el alto nivel de rendimiento en la molienda, así como por sus precios, nuestro maíz es de gran aceptación en países fronterizos. Además nuestra producción se complementa con las necesidades del mercado colombiano, gracias al ciclo del cultivo, las condiciones geográficas y climáticas de las zonas maiceras ecuatorianas. La temporada de cosecha más alta se da en ciclo de invierno (Abril - Julio).

El Productor (2013), señala que el maíz es uno de los principales cultivos del país y su importancia radica en su utilización no solo como fuente de alimento para seres humanos, sino también por el uso que se le da en la elaboración de balanceado para pollos, cerdos y vacas; o para la producción de harina. Es así que de 260.000 has de maíz amarillo, más del 85% es utilizado para fines industriales. Los Ríos, Guayas y Manabí, concentran el 75% del total del área sembrada. Aproximadamente 10.000 agricultores se dedican a la siembra de maíz, a diferencia de los 70.000 que se dedican al cultivo de arroz. A pesar de esto, este año Ecuador se declara autosuficiente dejando de importar maíz amarillo duro como consecuencia de la implementación de semillas de alto

rendimiento que trae consigo un significativo mejoramiento en la productividad. El manejo integrado del cultivo no sólo se caracteriza por el uso de semillas de alto rendimiento sino que debe ir acompañado por buenas prácticas agrícolas que se vean reflejadas en la productividad y calidad, siendo también económicamente sostenibles, garanticen la seguridad alimentaria y reduzcan los impactos ambientales.

Para García (2014), la importancia del maíz para el ser humano ha sido siempre muy clara. Mientras que en algunas regiones se conocen centenares de especies diferentes de maíz, en la mayor parte del planeta se consumen sólo un puñado que son los más comunes y los más accesibles a diferentes terrenos y climas.

San Camilo, comercializadora de granos (2016), corrobora que la calidad del grano de maíz para el consumo humano está asociada tanto con su constitución física, que determina la textura y dureza, como con su composición química, que define el valor nutricional y las propiedades tecnológicas. Los mercados son cada vez más exigentes y se interesan por el contenido de proteínas, aminoácidos, almidón, aceites y demás componentes. La calidad y propiedades tecnológicas del grano de maíz son una preocupación fundamental, por eso es necesario obtener granos sanos, limpios, uniformes de tamaño, textura y color.

De acuerdo a Curimapu semillas (2013), el cultivo del maíz abarca gran parte de las zonas agroclimáticas, por esta razón el tipo, cantidad y forma de aplicación de los herbicidas dependerá mucho de las condiciones particulares donde se encuentre sembrado, así también cobrará vital importancia el reconocimiento de las malezas o cultivos involuntarios más importantes de nuestro predio y el tipo de suelo en el cual estamos. Sin embargo existen ciertos parámetros transversales y formulaciones para cada tipo de zona.

García (2014), difunde que el maíz es, junto al trigo y a otros cereales, uno de los alimentos básicos de toda la humanidad ya que permite la generación de una gran variedad de preparaciones y platos que son tanto accesibles en

términos económicos como ricos en energía y nutrientes. Por otro lado, el maíz es también altamente utilizado como alimento de ganado o de animales de los cuales se obtiene otros alimentos como la leche. De este modo, ya sea para consumo humano o animal, la producción del maíz es importantísima para numerosos países y regiones que la generan para consumo interno o que la exportan a aquellas regiones en las que el maíz no puede crecer.

Para San Camilo, comercializadora de granos (2016), la producción nacional de maíz, la avicultura consume el 57 %, alimentos balanceados para otros animales 6 %, exportación a Colombia 25 %, industrias de consumo humano 4 %, el resto sirve para el autoconsumo y semilla. Además Ecuador tiene la capacidad de exportar subproductos del maíz, tales como el grits y la sémola. Estos productos son utilizados para elaborar polenta, arepas y snacks.

Monteros y Salvador (2015), acota que la semilla de mayor presencia en campo a nivel nacional fue la semilla Trueno con un 27,6%. Luego se encuentra la semilla DK 7088 con 19,9 %. A nivel provincial se logró determinar que la semilla de mayor uso en Guayas y Los Ríos es DK-7088, en Manabí es Trueno y en Loja es la semilla Triunfo. El rendimiento promedio de la semilla Trueno fue de 4.02 t/ha, mientras que el rendimiento de la segunda semilla más utilizada (DK-7088) fue de 6,31 t/ha.

De acuerdo a Agrosíntesis (2012), el desarrollo de mejores técnicas para el control de malezas en los cultivos debe tender a integrar sistemáticamente todos aquellos factores de manejo que puedan contribuir a disminuir la incidencia de las malezas. Se debe tender así, al establecimiento de sistemas de control de malezas en donde intervengan métodos culturales mejorados de control, como por ejemplo, fecha de siembra, distribución de plantas y manejo de fertilizantes.

Parreño (2013), divulga que el concepto de "maleza" es relativo al punto de vista antropocéntrico, y no constituye una categoría absoluta. Desde el punto de vista agrícola, las malezas, como producto de la alteración de la vegetación natural, son plantas indeseables y, posiblemente, constituyen el componente

económico más importante del total del complejo de plagas, que también incluye insectos, ácaros, vertebrados, nemátodos y patógenos de plantas. Por otro lado, el punto de vista puramente negativo de las malezas ha empezado a cambiar, pues diversos trabajos han demostrado la importancia de dichas plantas en la agricultura, ya que forman parte del agroecosistema y afectan en forma positiva la biología y dinámica de insectos benéficos. Se ha reportado que las malezas ofrecen además, múltiples beneficios a los enemigos naturales tales como: presas, huéspedes alternativos, polen o néctar, además de conformar microhabitats ausentes en los monocultivos libres de malezas.

El control eficiente y oportuno de malezas es la clave para la aplicación exitosa del sistema: se puede llevar a cabo de forma manual o mediante herbicidas, así como a través de la utilización de rotaciones de cultivos adecuadas que también incluyen los abonos verdes y cultivos de cobertura. Algunos efectos benéficos que este sistema aporta al ambiente son el control de la erosión, el mejoramiento de la calidad del agua, mayor infiltración de agua en el suelo; influencias positivas sobre el cambio climático a través del secuestro de carbono en el suelo, vienen a evidenciarse solamente después de varios años del uso ininterrumpido y continuo del sistema (Agrosíntesis, 2012).

López y Marcano (2014), indican que los problemas de malezas existentes en las áreas maiceras han determinado el uso generalizado y continuo de algunos productos químicos, los cuales a su vez han ejercido presión en la dinámica poblacional de las mismas, ocasionando el desarrollo de algunos biotipos de malezas que desarrollan cierta resistencia a los herbicidas, debido a la alta presión de selección.

Agrosíntesis (2012), manifiesta que las malezas constituyen uno de los factores bióticos adversos de mayor importancia en los cultivos. En las regiones productoras de maíz indican la competencia entre la maleza y el cultivo: durante los primeros 30 días de su desarrollo ocasionan plantas cloróticas, de poco vigor y altura, lo que a su vez genera reducciones en los rendimientos, los cuales alcanzan 24% en promedio. Sin embargo, las pérdidas se incrementan severamente, cuando los periodos de competencia se extienden, cuando la

maleza emerge antes que el maíz o cuando se presentan grandes poblaciones de especies de alta capacidad competitiva. Por el contrario, las pérdidas son generalmente menores cuando las malas hierbas se presentan en estados avanzados del cultivo, como es el caso de las siembras en terrenos de humedad o riego. Además, pueden afectar los cultivos de manera indirecta al servir de hospederas de plagas y enfermedades.

López y Marcano (2014), señalan que malezas relacionadas con el cultivo del maíz son las más difíciles de controlar, y que después de varios años de uso de herbicidas selectivos en un cultivo gramíneo, las malezas tipo gramíneas llegarán a ser un problema importante. En relación a esta situación se ha encontrado que el uso de herbicidas selectivos para el control de malezas de hoja ancha ha causado una baja en el número de estas especies, mientras que el número de especies de gramíneas se ha incrementado para llenar el espacio dejado por las primeras.

Según Agrosintesis (2012), al momento de implementar estrategias de control de malezas es importante considerar los siguientes aspectos: conocimiento particular de las especies de malezas que interactúan con el cultivo, el momento de mayor incidencia de las malezas en el cultivo, las pérdidas causadas por ellas, el tipo de cultivo en rotación y el grado de cobertura por residuos de la cosecha anterior. Una práctica importante que hay que señalar para un buen manejo en el control de malezas es la rotación de cultivos, la cual evita que plantas menos susceptibles a los herbicidas utilizados frecuentemente en maíz sigan proliferando y además previene posibles riesgos de apariciones de plantas resistentes a los herbicidas.

El control químico requiere de conocimientos técnicos para la elección y aplicación eficiente y oportuna de un herbicida. El uso inapropiado de los herbicidas representa algunos riesgos a la agricultura. Sin embargo todos estos daños son posibles de evitar con una buena selección y aplicación de los productos, y con el conocimiento de sus características específicas. Algunos de los posibles riesgos por el uso inadecuado de herbicidas son: daños al cultivo, o a cultivos vecinos (por acarreo), por utilizar dosis excesivas del herbicida;

daños a cultivos sembrados en rotación, debido a los residuos de los herbicidas en el suelo; cambios en el tipo de maleza por usar continuamente un herbicida; desarrollo de resistencia de malezas; uso de mezclas inapropiadas (Agrosintesis, 2012).

FAO (2014), indica que aquellas plantas que interfieren con la actividad humana en las áreas cultivadas o no cultivadas son consideradas malezas. Las malezas compiten con los cultivos por los nutrientes del suelo, el agua y la luz; hospedan insectos y patógenos dañinos a las plantas de los cultivos y sus exudados de raíces y/o filtraciones de las hojas pueden ser tóxicos para las plantas cultivadas. Las malezas además interfieren con la cosecha del cultivo e incrementan los costos de tales operaciones. Además, en la cosecha, las semillas de las malezas pueden contaminar la producción. Por lo tanto, la presencia de malezas en las áreas de cultivo reduce la eficiencia de los insumos tales como el fertilizante y el agua de riego, fortalecen la densidad de otros organismos y plagas y, finalmente, reducen severamente el rendimiento y calidad del cultivo. En cualquier sistema de cultivo hay varias operaciones dedicadas al control de malezas. Los procedimientos de preparación de la tierra y el cultivo entre hileras están en su mayor parte dirigidos a controlar las malezas.

Según Agrosintesis (2012), es importante considerar los siguientes aspectos al hacer uso de herbicidas: identificar las malezas-problemas, seleccionar el o los herbicidas y dosis adecuadas, utilizar agua de buena calidad, aplicar coadyuvantes (que favorezcan el proceso) en aquellos productos que lo requieran (aceites agrícolas no-iónicos), calibrar los equipos de aspersión, poner en contacto con la maleza las dosis suficientes, penetrar al interior de la planta, moverse al lugar de acción y afectar alguna función vital de la planta problema

Syngenta (2016), señala que paraquat se usa para controlar una amplia variedad de malas hierbas en todo el mundo, pero para controlar las malas hierbas en forma efectiva y sustentable es importante comprenderlas. Por lo general, se describe a las malas hierbas como plantas no deseadas. Las malas

hierbas crecen en tierras de cultivo que esperan la plantación y luego emerge un nuevo brote de plántulas de malas hierbas con el cultivo. En los cultivos perennes como las frutas, las vides, el caucho y la palma aceitera, las malas hierbas crecen continuamente y los nuevos brotes crecen impulsados por el clima y el cambio de estación. Las malas hierbas son indeseables por muchas razones:

- Compiten con las plantas del cultivo para obtener luz, agua y nutrientes del suelo, reduciendo así los rindes y la calidad.
- Pueden proporcionar un hábitat propicio para las plagas y enfermedades desde donde éstas pueden atacar al cultivo.
- Las malas hierbas de gran tamaño, trepadoras o espinosas pueden hacer que resulte difícil ingresar al cultivo para controlar plagas y enfermedades, aplicar fertilizante, cosechar y realizar otras operaciones.

Nufarm (2017), indica que Metsulfuron Metil 60 WG es un herbicida selectivo Post-emergente para el control de malezas latifoliadas. Pertenece al grupo sulfonilureas de acción sistémica y residual. Su modo de acción inhibe la división y crecimiento celular (ALS) de las plantas para el control de malezas Latifoliadas. Es un herbicida muy activo en malezas pequeñas, en crecimiento. Es absorbido a través de follaje y raíces de las plantas, inhibiendo el crecimiento. Los síntomas son clorosis y enrojecimiento internerval que serán apreciados desde 1 a 3 semanas después de la aplicación dependiendo de las condiciones ambientales, el tamaño y la susceptibilidad de la maleza. La actividad residual de Metsulfuron permite el control de muchas malezas que germinan después del tratamiento. El grado de control y duración del efecto herbicida dependen del espectro, tamaño, densidad y variabilidad de las malezas, condiciones de crecimiento previas y siguientes a la aplicación, cantidad de lluvia caída y cobertura de la aplicación.

Ecuaquimica (2016), sostiene que Ecuamina 720 es un herbicida sistémico de tipo hormonal, muy utilizado para controlar malezas de hoja ancha (Dicotiledóneas) potreros y áreas no cultivadas. Nombre común es 2,4-D Dimethylammonium. Es un concentrado soluble que contiene 720 g/l de ingrediente activo por litro de producto comercial. Es absorbido por hojas y

tallos, luego es translocado dentro de la planta hacia los sitios de mayor crecimiento. Es menos activo que la forma éster del ácido 2,4-D (Dacocida 4-D).

Nufarm (2017), señala que Atrazina 90 WG es un herbicida selectivo sistémico y residual, para el control de malezas en cultivos de Maíz, Sorgo granífero y Caña de azúcar. Se puede usar en tratamiento preemergencia y postemergencia, controlando malezas de hoja ancha y algunas gramíneas e impidiendo su crecimiento durante varios meses. El producto es absorbido por las raíces y las hojas de las malezas, inhibiendo el proceso de fotosíntesis, provocando la clorosis y muerte de las malezas, minimizando la competencia de estas con el cultivo. Al estar formulado como gránulos dispersables de una alta concentración, disminuye el traslado de producto, y al ser un producto sólido granulado permite un fácil manipuleo del mismo, dando así un producto de altísima calidad y seguro para el aplicador.

Farmagro (2016), publica que Amarelo 400 EC, cuyo ingrediente activo es Pendimethalin es un herbicida pre-emergente sistémico que controla una amplia gama de malezas gramíneas anuales y las principales malezas de hoja ancha en hortalizas y frutales. Es un herbicida sistémico pre-emergente controlando eficazmente la mayoría de gramíneas anuales (monocotiledoneas) y las principales malezas de hoja ancha, en cultivos de transplante se puede aplicar en pre transplante o post transplante en suelo húmedo. Actúa inhibiendo la división celular en los puntos de crecimiento de las raíces (meristemas), en el suelo es fuertemente retenido por los coloides del suelo en los primeros centímetros con una mínima probabilidad de lixiviación o escurrimiento. Debe aplicarse al suelo, cuando las malezas están en etapa de germinación. Se recomienda realizar como máximo 1 aplicación por campaña (considerando 2 campañas al año). Es compatible con la mayoría de herbicidas de uso común excepto los de reacción alcalina.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción de sitio experimental

El presente trabajo experimental se efectuó en los terrenos de propiedad del Sr. Milton Chimborazo Carrasco, ubicadas en la parroquia “Los Ángeles”, perteneciente al cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, con coordenadas geográficas de 79° 46' de longitud oeste y 01° 45' de latitud sur y una altura de 25 msnm². Temperatura promedio 25.7 °C, Humedad relativa 83 % Precipitación 1925 mm.

El suelo es de textura franco – arcilloso y drenaje bueno.

3.2. Material de siembra

Como material de siembra se emplearon semillas del híbrido Dekalb 7088, cuyas características agronómicas se presentan a continuación:

Híbrido tropical de grano Amarillo de alto rendimiento y estabilidad en las regiones maiceras del Ecuador. Planta de porte medio con tolerancia al acame. Excelente Sanidad a las principales enfermedades tropicales. Stay green. Grano semidentado de excelente calidad y color³.

3.3. Métodos

Los métodos empleados fueron inductivo - deductivo, deductivo - inductivo y experimental.

3.4. Factores estudiados

- Variable dependiente: control de malezas en el cultivo de maíz
- Variable independiente: mezclas de herbicidas aplicadas en preemergencia y postemergencia.

3.5. Tratamientos

Se estudiaron siete tratamientos, constituidos por mezclas de herbicidas, más

² Datos obtenidos de la Empresa “Dole”. 2016

³ Híbrido Dekalb 7088. Disponible en <http://www.ecuaquimica.com.ve/dekalb7088.html>

un testigo mecánico, tal como se detalla a continuación:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			
N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	Postemergente
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	Postemergente
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	Postemergente
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	Postemergente
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	Preemergente
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	Preemergente
T7	Control mecánico	3 deshierbas	10 – 30 – 60 dds

dds: días después de la siembra

3.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con siete tratamientos y tres repeticiones.

3.7. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló bajo el siguiente esquema:

	FV	GL
Tratamientos	:	6
Bloque o repetición	:	2
Error experimental	:	12
Total	:	20

3.8. Análisis funcional

Para comparar los promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

3.9. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del experimento se efectuaron las labores siguientes:

3.9.1. Preparación del terreno

Se efectuó un pase de romplow y uno de rastra, a una profundidad de 3 cm, con la finalidad de que el suelo quede suelto para depositar la semilla.

3.9.2. Siembra

Antes de la siembra se delimitaron las parcelas a dimensiones de 3,20 x 6,00 m, para posteriormente realizar la siembra con espeque y depositando una semilla por sitio a distancia de 0,80 m entre hileras y 0,20 m entre plantas, dando una población de 62500 plantas/ha.

3.9.3. Control de malezas

El control de malezas se efectuó según los herbicidas detallados en el Cuadro 1. Para la aplicación de los herbicidas se utilizó una bomba de mochila CP-3 a presión de 40 – 60 lb con una boquilla de cobertura de 2,0 m. antes de la aplicación de los herbicidas se realizó la respectiva calibración del equipo para determinar el volumen de gasto de agua.

La aplicación de los herbicidas se efectuó a los 14 días después de la siembra, la mezcla de 2,4 D amina + Metsulfuron Metil en dosis de 1,5 L+ 16 gr y Atrazina + Pendimetalin en dosis de 2,0 kg + 3,0 L.

A los 21 días, el empleo de los tratamientos con Paraquat + Diquat, en dosis de 1,5 L+1,5 L y 2,0 L + 2,0 L . 2,4 D amina + Metsulfuron Metil en dosis de 1,0 L + 15 gr

Mientras que en el control mecánico se efectuaron deshierbas manuales a los 10, 30 y 60 días después de la siembra.

Las malezas que se presentaron durante el desarrollo del cultivo fueron:

Nombre vulgar	Nombre científico
Caminadora	: <i>Rottboellia exaltata</i>
Coquito	: <i>Cyperus sp.</i>
Botoncillo	: <i>Eclipta alba</i>
Bledo	: <i>Amaranthus viridis</i>

3.9.4. Riego

El riego se efectuó por gravedad, efectuando dos riegos semanalmente desde inicios del cultivo hasta la época de floración.

3.9.5. Fertilización

La fertilización se realizó de manera convencional, aplicando 60 kg/ha de muriato de potasio (P_2O_5) a los 7 días después de la siembra. Posteriormente a los 25 y 45 días después de la siembra se aplicó de manera fraccionada Urea (Nitrógeno), en dosis de 120 kg/ha.

3.9.6. Control de plagas y enfermedades

Se realizaron monitoreos constantes, determinándose la presencia de Cogollero (*Spodoptera frugiperda*), controlándose con Methavin (Metomyl) en dosis de 200 g/ha a los 35 días después de la siembra.

3.9.7. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, cuando los granos alcanzaron su madurez fisiológica.

3.10. Datos evaluados

Los datos evaluados fueron los siguientes:

3.10.1. Índice de toxicidad

La toxicidad de los herbicidas se determinó mediante observaciones visuales a los 7 y 14 días después de la aplicación de los productos, empleando la escala convencional de Alam, tal como se describe a continuación:

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

3.10.2. Control de malezas

Se evaluó el control de malezas a los 14 y 21 días después de la aplicación de los productos mediante observaciones visuales, empleando la siguiente escala de Alam:

Escala (%)	Calificación
100	: Control total
99-80	: Excelente
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 en diez plantas tomadas al azar en cada una de las parcelas experimentales, se promediaron sus resultados y se expresaron en cm. La altura de planta fue la distancia comprendida entre el nivel del suelo y la inserción de la panoja.

3.10.4. Longitud y diámetro de mazorca

Dentro de las diez plantas tomadas al azar se evaluó diez mazorcas y se midió su longitud desde la base hasta la punta de la mazorca y el diámetro en el tercio medio de la mazorca con la ayuda de un calibrador. Sus resultados se expresaron en cm.

3.10.5. Número de granos por mazorca

En las diez mazorcas evaluadas, una vez que alcanzó su madurez se procedió al desgrane y se promediaron sus resultados para determinar el número de granos por mazorca en cada una de las unidades experimentales.

3.10.6. Peso de 1000 granos

Se tomaron granos de cada parcela experimental y se procedió a escoger los granos que estuvieron en buen estado, una vez que se obtenga los 1000 granos se pesaron en una balanza de precisión. Sus resultados se expresaron en gramos.

3.10.7. Rendimiento

Dentro del área útil de cada parcela experimental se cosecharon manualmente todas las mazorcas y se desgranaron para proceder a pesarlos y expresar sus resultados en kg/ha.

El peso se ajustó al 14 % de humedad, aplicando la siguiente formula:

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

Dónde:

Pu: Peso uniformado

Pa: Peso actual

Ha: Humedad actual

Hd: Humedad deseada

3.10.8. Análisis económico

Se realizó en función del rendimiento y cada uno de los costos fijos y variables para cada tratamiento.

IV. RESULTADOS

4.1. Índice de toxicidad

En el Cuadro 2, se registran los valores promedios de índice de toxicidad a los 7 y 14 días después de la aplicación de los productos herbicidas. A los 7 días, la mezcla de 2,4 D amina + Metsulfuron Metil en dosis de 1,5 L + 16 gr aplicados en postemergencia obtuvieron 1,3 de toxicidad, según la escala de Alam corresponde a poco daño, seguidos de la mezcla de Atrazina + Pendimetalin que reportaron 0,7 y el resto de tratamientos que no presentaron daño.

A los 14 días no se reportaron daños por el uso de productos en el cultivo de maíz.

4.2. Control de malezas

Los valores de control de malezas a los 14 y 21 días después de aplicar los productos se observan en el Cuadro 3. El análisis de varianza no detecto diferencias significativas en la evaluación a los 14 días y diferencias significativas a los 21 días. Los promedios generales fueron 82,2 y 91,1 % y los coeficiente de variación 7,25 y 6,84 %, respectivamente.

A los 14 días, el mejor control de malezas se reportó con la mezcla de 2,4 D amina + Metsulfuron Metil en dosis de 1,5 L+ 16 gr y Atrazina + Pendimetalin en dosis de 2,0 kg + 3,0 L, ambos con 86,7 % y el menor promedio fue para el resto de tratamientos de mezclas de herbicidas con 80 %, todos ellos catalogados según la escala de Alam como excelentes.

A los 21 días, el empleo de los tratamientos con Paraquat + Diquat, en dosis de 1,5 L+1,5 L y 2,0 L + 2,0 L mostraron promedios de 100 % (control total), estadísticamente igual a las aplicaciones de 2,4 D amina + Metsulfuron Metil en dosis de 1,0 L + 15 gr y Atrazina + Pendimetalin 1,5 +4,0 L y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor promedio correspondió a la mezcla de Atrazina + Pendimetalin en dosis de 2,0kg+3,0L con 80,0 %, equivalente a excelente.

Cuadro 2. Índice de toxicidad a los 7 y 14 días después de la aplicación de los productos, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos				Índice de toxicidad	
Nº	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	7 días	14 días
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	Postemergente	0,0	0,0
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	Postemergente	0,0	0,0
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	Postemergente	0,0	0,0
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	Postemergente	1,3	0,0
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg+3,0L	Preemergente	0,7	0,0
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	Preemergente	0,7	0,0
T7	Control mecánico	3 deshierbas	10-30-60 dds	0,0	0,0

dds: días después de la siembra

Cuadro 3. Control de malezas a los 14 y 21 días después de la aplicación de los productos, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos				Control de malezas	
N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	14 días	21 días
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	Postemergente	80,0	100,0 a
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	Postemergente	80,0	100,0 a
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	Postemergente	80,0	90,0 ab
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	Postemergente	86,7	86,7 b
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg+3,0L	Preemergente	86,7	80,0 b
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	Preemergente	80,0	90,0 ab
T7	Control mecánico	3 deshierbas	10-30-60 dds	----	----
Promedio general				82,2	91,1
Significancia estadística				ns	*
Coeficiente de variación (%)				7,25	6,84

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

ns: no significativo

*: significativo

** : altamente significativo

4.3. Altura de planta

La mayor altura de planta lo alcanzaron las mezclas de Paraquat + Diquat en dosis de 1,5 L+1,5 L y 2,0 L + 2,0 L; 2,4 D amina + Metsulfuron Metil con dosis de 1,0 L + 15 gr y 1,5 L+ 16 gr y Atrazina + Pendimetalin en dosis de 2,0kg+3,0L, todos ellos con 2,0 m, estadísticamente superior a la mezcla de Atrazina + Pendimetalin con 1,5 +4,0 L y el control mecánico con tres deshierbas manuales con altura promedio de 1,9 m.

Según la prueba de Duncan se obtuvo diferencias altamente significativas, el promedio general fue 2,0 m y el coeficiente de variación 0,89 % (Cuadro 4).

4.4. Longitud y diámetro de mazorca

Los promedios de longitud y diámetro de mazorca se registran en el Cuadro 5. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas para longitud y no se encontraron diferencias significativas para el diámetro de mazorca. Los promedios generales fueron 18,2 y 5,0 cm y los coeficiente de variación 4,58 y 6,09 %, respectivamente.

La mayor longitud de mazorca lo alcanzo la mezcla de Paraquat + Diquat en dosis de 1,5 L+1,5 L con 19,3 cm, estadísticamente igual al uso de Paraquat + Diquat en dosis de 2,0 L + 2,0 L y 2,4 D amina + Metsulfuron Metil con dosis de 1,0 L + 15 gr y 1,5 L+ 16 gr y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para el control mecánico con tres deshierbas manuales con 17,2 cm.

En el diámetro de mazorca sobresalió el uso de Paraquat + Diquat en dosis de 2,0 L + 2,0 L (5,2 cm) y el menor promedio lo obtuvo el control mecánico con tres deshierbas manuales (4,7 cm).

Cuadro 4. Altura de planta, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos				Altura de planta (m)
N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	Postemergente	2,0 a
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	Postemergente	2,0 a
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	Postemergente	2,0 a
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	Postemergente	2,0 a
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg+3,0L	Preemergente	2,0 a
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	Preemergente	1,9 b
T7	Control mecánico	3 deshierbas	10-30-60 dds	1,9 b
Promedio general				2,0
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				0,89

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

ns: no significativo

*: significativo

**: altamente significativo

Cuadro 5. Longitud y diámetro de mazorca, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos				Mazorca (cm)	
N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	Longitud	Diámetro
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	Postemergente	19,3 a	5,0
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	Postemergente	18,8 ab	5,2
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	Postemergente	18,2 abc	5,0
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	Postemergente	18,9 ab	5,0
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg+3,0L	Preemergente	17,7 bc	5,1
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	Preemergente	17,6 bc	5,1
T7	Control mecánico	3 deshierbas	10-30-60 dds	17,2 c	4,7
Promedio general				18,2	5,0
Significancia estadística				**	ns
Coeficiente de variación (%)				4,58	6,09

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

ns: no significativo

*: significativo

** : altamente significativo

4.5. Número de granos por mazorca

En el Cuadro 6, se observa la variable de número de granos por mazorca. El mayor promedio lo alcanzó la mezcla de 2,4 D amina + Metsulfuron Metil en dosis de 1,5 L+ 16 gr (481 granos por mazorca) y el menor promedio fue para el control mecánico con tres deshierbas manuales (390 granos por mazorca).

No se presentaron diferencias significativas, el promedio general fue 439 granos por mazorca y el coeficiente de variación 15,59 %.

4.6. Peso de 1000 granos

Los promedios de la variable peso de 1000 granos se registran en el Cuadro 6. El análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 242,8 g y el coeficiente de variación 4,21 %.

El mayor promedio del peso de 1000 granos correspondió a los tratamientos que se aplicó la mezcla de 2,4 D amina + Metsulfuron Metil en dosis de 1,0 L + 15 gr (313,4 g), superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la mezcla de Paraquat + Diquat en dosis de 1,5 L+1,5 L y el control mecánico con tres deshierbas manuales (212,0 g).

4.7. Rendimiento

En el Cuadro 7, se presentan los valores de rendimiento (kg/ha). El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas, el promedio general fue 5288,2 kg/ha y el coeficiente de variación 14,40 %.

La mezcla de Paraquat + Diquat, en dosis de 2,0 L + 2,0 L reportó 6078,0 kg/ha, estadísticamente igual a los demás tratamientos que se aplicó las mezclas de herbicidas, excepto al tratamiento que se efectuó el control mecánico con tres deshierbas manuales con 4466,7 kg/ha.

Cuadro 6. Número de granos por mazorca y peso de 1000 granos, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos				Número de granos por mazorca	Peso de 1000 granos (g)
N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación		
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	Postemergente	450	212,0 c
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	Postemergente	427	243,9 b
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	Postemergente	456	313,4 a
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	Postemergente	481	237,3 b
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg+3,0L	Preemergente	410	238,3 b
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	Preemergente	457	242,5 b
T7	Control mecánico	3 deshierbas	10-30-60 dds	390	212,0 c
Promedio general				439	242,8
Significancia estadística				ns	**
Coeficiente de variación (%)				15,59	4,21

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

ns: no significativo

*: significativo

** : altamente significativo

Cuadro 7. Rendimiento (kg/ha), en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos				Rendimiento (kg/ha)
N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	Postemergente	5200,6 ab
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	Postemergente	6078,0 a
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	Postemergente	5279,7 ab
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	Postemergente	4783,3 ab
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	Preemergente	5947,5 ab
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	Preemergente	5261,4 ab
T7	Control mecánico	3 deshierbas	10-30-60 dds	4466,7 b
Promedio general				5288,2
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				14,40

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

ns: no significativo

*: significativo

**: altamente significativo

4.8. Análisis económico

En los Cuadros 8 y 9, se registra el análisis económico. El costo fijo fue de \$ 676,39; efectuando el análisis económico se registró el mayor beneficio neto con la aplicación de las mezclas de Paraquat + Diquat, en dosis de 2,0 L + 2,0 L con beneficio neto de \$ 380,83.

Cuadro 8. Costos fijos/ha, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Descripción	Unidades	Cantidad	Valor Parcial (\$)	Valor Total (\$)
Terreno				
Alquiler del terreno	ha	1	225,0	225,0
Rastra y Romplow	u	2	25,0	50,0
Siembra				
Semilla	sacos	1	118,0	118,0
Siembra	jornales	4	12,0	48,0
Riego	u	24	3,5	84,0
Control de Insectos				
Cypermtrina	frasco	1	10,5	9,5
Methavin	sobres	3	2,8	8,4
Aplicación	jornal	6	12,0	72,0
Fertilización				
Urea	sacos	6	23,0	138,0
Muriato de potasio	sacos	3	24,5	73,5
Aplicación	jornales	6	12,0	72,0
Subtotal				898,4
Administración 10%				89,84
Total				988,24

Cuadro 9. Análisis económico/ha, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Rend. (kg/ha)	qq/ha	Costo variable/ha (\$)			Costo de Producción (\$)			Beneficio (\$)	
N°	Productos	Dosis/ha			Valor herbicida	Aplic.	Cosecha + transp.	Costo Variable	Costo Fijo	Total	Bruto	Neto
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	5200,6	114,41	19,0	36,00	154,46	209,46	988,24	1197,70	1372,96	175,26
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	6078,0	133,72	19,0	36,00	180,52	235,52	988,24	1223,76	1604,58	380,83
T3	2,4 D amina + Metsulfurom Metil	1,0 L + 15 gr	5279,7	116,15	10,0	36,00	156,81	202,81	988,24	1191,05	1393,83	202,78
T4	2,4 D amina + Metsulfurom Metil	1,5 L+ 16 gr	4783,3	105,23	14,0	36,00	142,06	192,06	988,24	1180,30	1262,80	82,49
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg+3,0 L	5947,5	130,85	46,0	36,00	176,64	258,64	988,24	1246,88	1570,15	323,27
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	5261,4	115,75	56,0	36,00	156,26	248,26	988,24	1236,50	1389,01	152,51
T7	Control mecánico	3 deshierbas	4466,7	98,27	0,0	108,00	132,66	240,66	988,24	1228,90	1179,22	-49,68

Herbicidas

Paraquat (L) = \$ 5,00

Diquat (L) = \$ 4,50

2,4 D amina (L) = \$ 4,00

Metsulfurom Metil (35 g) = \$ 6,00

Atrazina (kg) = \$ 8,0

Pendimetalin (L) = \$ 10,00

Cosecha + Transporte = \$ 1,35 qq

Jornal (1) = \$ 12,00

Precio Maíz = \$ 12,0 qq

V. DISCUSIÓN

Las mezclas herbicidas aplicadas controlaron eficientemente las malezas, ya que si los herbicidas son adecuados con las dosis recomendadas existirá un buen manejo de malas hierbas, ya que López y Marcano (2014), señalan que malezas relacionadas con el cultivo del maíz son las más difíciles de controlar, y que después de varios años de uso de herbicidas selectivos en un cultivo gramíneo, las malezas tipo gramíneas llegarán a ser un problema importante. En relación a esta situación se ha encontrado que el uso de herbicidas selectivos para el control de malezas de hoja ancha ha causado una baja en el número de estas especies, mientras que el número de especies de gramíneas se ha incrementado para llenar el espacio dejado por las primeras.

La mezcla de Paraquat + Diquat fue la que logró obtener resultados favorables, ya que Syngenta (2016), señala que paraquat se usa para controlar una amplia variedad de malas hierbas en todo el mundo, pero para controlar las malas hierbas en forma efectiva y sustentable es importante comprenderlas. Por lo general, se describe a las malas hierbas como plantas no deseadas. Las malas hierbas crecen en tierras de cultivo que esperan la plantación y luego emerge un nuevo brote de plántulas de malas hierbas con el cultivo. En los cultivos perennes como las frutas, las vides, el caucho y la palma aceitera, las malas hierbas crecen continuamente y los nuevos brotes crecen impulsados por el clima y el cambio de estación.

Los rendimientos obtuvieron resultados aceptables en el cultivo de maíz, tal como indica Agrosintesis (2012), que las malezas constituyen uno de los factores bióticos adversos de mayor importancia en los cultivos. En las regiones productoras de maíz indican la competencia entre la maleza y el cultivo: durante los primeros 30 días de su desarrollo ocasionan plantas cloróticas, de poco vigor y altura, lo que a su vez genera reducciones en los rendimientos, los cuales alcanzan 24% en promedio. Sin embargo, las pérdidas se incrementan severamente, cuando los periodos de competencia se extienden, cuando la maleza emerge antes que el maíz o cuando se presentan

grandes poblaciones de especies de alta capacidad competitiva. Por el contrario, las pérdidas son generalmente menores cuando las malas hierbas se presentan en estados avanzados del cultivo, como es el caso de las siembras en terrenos de humedad o riego. Además, pueden afectar los cultivos de manera indirecta al servir de hospederas de plagas y enfermedades.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos en el presente trabajo experimental, se concluye lo siguiente:

- Las mezclas de herbicidas aplicaron causaron poca toxicidad en el cultivo de maíz a los 7 días, desapareciendo a los 14 días después de la aplicación de los productos.
- El mejor control de malezas se registró con la mezcla de Paraquat + Diquat, en dosis de 1,5 L+1,5 L y 2,0 L + 2,0 L aplicados en postemergencia.
- La aplicación de las mezclas de herbicidas influyeron para que se obtenga mayor altura de planta en comparación con el testigo mecánico con tres deshierbas manuales.
- La longitud y diámetro de mazorca sobresalió con la mezcla de Paraquat + Diquat.
- El mayor número de granos por mazorca lo alcanzó la aplicación de 2,4 D amina + Metsulfuron Metil, en dosis de 1,5 L+ 16 g y el peso de 1000 granos sobresalió utilizando la misma mezcla pero en dosis de 1,0 L + 15 g.
- El mayor rendimiento de grano y beneficio neto se obtuvo aplicando Paraquat + Diquat en dosis de 2,0 L + 2,0 L con 6078,0 kg/ha y \$ 380,83.

Por lo detallado anteriormente, se recomienda lo siguiente.

- Aplicar la mezcla de herbicidas postemergentes Paraquat + Diquat en dosis de 2,0 L + 2,0 L sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz.
- Efectuar investigaciones con otras mezclas de herbicidas postemergentes

aplicados sobre el cultivo de maíz.

- Realizar ensayos similares bajo otras condiciones agroecológicas con la finalidad de comparar los resultados obtenidos.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se efectuó en los terrenos de propiedad del Sr. Milton Chimborazo Carrasco, ubicadas en la parroquia “Los Ángeles”, perteneciente al cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, con coordenadas geográficas de 79° 46' de longitud oeste y 01° 45' de latitud sur y una altura de 25 msnm. El suelo es de textura franco – arcilloso y drenaje bueno.

Como material de siembra se emplearon semillas del híbrido Dekalb 7088; los objetivos planteados fueron evaluar el control preemergente y postemergente dirigido, aplicado al cultivo de maíz; identificar la mezcla de herbicidas y dosis más adecuada y analizar económicamente los resultados.

Los tratamientos estudiados fueron las mezclas de Paraquat + Diquat en dosis de 1,5 L+1,5 L y 2,0 L + 2,0 L; 2,4 D amina + Metsulfuron Metil en dosis de 1,0 L + 15 g y 1,5 L+ 16 g aplicados en post emergencia y Atrazina + Pendimetalin en dosis de 2,0 kg+3,0 L y 1,5 kg + 4,0 L utilizados en preemergencia más un testigo absoluto con control mecánico con tres deshierbas manuales. Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar, con siete tratamientos y tres repeticiones. Para comparar los promedios de los tratamientos se empleó la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

Durante el desarrollo del experimento se efectuarán las labores de preparación del terreno, siembra, control de malezas, riego, fertilización, control de plagas y enfermedades 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 14 y 21 días después de la aplicación de los productos, altura de planta, longitud y diámetro de mazorca, número de granos por mazorca, peso de 1000 granos, rendimiento y análisis económico.

Por los resultados obtenidos se determinó que las mezclas de herbicidas

aplicaron causaron poca toxicidad en el cultivo de maíz a los 7 días, desapareciendo a los 14 días después de la aplicación de los productos; el mejor control de malezas se registró con la mezcla de Paraquat + Diquat, en dosis de 1,5 L+1,5 L y 2,0 L + 2,0 L aplicados en postemergencia; la aplicación de las mezclas de herbicidas influyeron para que se obtenga mayor altura de planta en comparación con el testigo mecánico con tres deshierbas manuales; la longitud y diámetro de mazorca sobresalió con la mezcla de Paraquat + Diquat; el mayor número de granos por mazorca lo alcanzó la aplicación de 2,4 D amina + Metsulfuron Metil, en dosis de 1,5 L+ 16 g y el peso de 1000 granos sobresalió utilizando la misma mezcla pero en dosis de 1,0 L + 15 g y el mayor rendimiento de grano y beneficio neto se obtuvo aplicando Paraquat + Diquat en dosis de 2,0 L + 2,0 L con 6078,0 kg/ha y \$ 380,83.

VIII. SUMMARY

The present experimental work was carried out in the lands owned by Mr. Milton Chimborazo Carrasco, located in the "Los Angeles" parish, belonging to Ventanas, province of Los Ríos, with geographic coordinates of 79 ° 46 'west longitude and 01 ° 45 'south latitude and a height of 25 m. The soil is of loam - loam texture and good drainage.

As seed material, seeds of the Dekalb 7088 hybrid were used; the objectives were to evaluate the preemergent and postemergence control applied to maize cultivation; identify the herbicide mixture and the most appropriate dose and analyze the results economically.

The treatments studied were the mixtures of Paraquat + Diquat in doses of 1,5 L + 1,5 L and 2,0 L + 2,0 L; 2.4 D amine + Metsulfuron Methyl in doses of 1.0 L + 15 g and 1.5 L + 16 g applied in post emergence and Atrazine + Pendimetalin in doses of 2.0 kg + 3.0 L and 1.5 kg + 4.0 L used in pre-emergence plus an absolute control with mechanical control with three manual weeding. It was used the design of Complete Blocks Random, with seven treatments and three repetitions. To compare the means of treatment, the Duncan test was used at 5% probability.

During the development of the experiment will be carried out the work of field preparation, planting, weed control, irrigation, fertilization, pest and disease control and harvesting.

The data evaluated were toxicity index at 7 and 14 days after application of the products, weed control at 14 and 21 days after application of the products, plant height, ear length and ear diameter, number of weeds grains per ear, 1000 grains weight, performance and economic analysis.

From the results obtained it was determined that the mixtures of herbicides applied caused little toxicity in the maize crop at 7 days, disappearing 14 days

after the application of the products; the best weed control was recorded with the Paraquat + Diquat mixture, in doses of 1,5 L + 1,5 L and 2,0 L + 2,0 L applied in postemergence; the application of the herbicide mixtures influenced to obtain higher plant height compared to the mechanical control with three manual weeds; the length and diameter of ear excelled with the mixture of Paraquat + Diquat; the highest number of grains per ear was achieved by the application of 2.4 D amine + Metsulfuron Methyl, in doses of 1.5 L + 16 g and the weight of 1000 grains excelled using the same mixture but at doses of 1.0 L + 15 g and the highest grain yield and net benefit was obtained by applying Paraquat + Diquat in doses of 2.0 L + 2.0 L with 6078.0 kg / ha and \$ 380.83.

IX. LITERATURA CITADA

- Agrosíntesis. 2012. Manejo y control de malezas en maíz. Disponible en <http://www.agrosintesis.com/730/manejo-y-control-de-malezas-en-maiz/>
- Curimapu semillas. 2013. Control de malezas en maíz. Disponible en <http://www.curimapu.com/semillas/noticias/informativo-curimapu/control-de-malezas-en-maiz/>
- Ecuaquímica. 2016. Ecuamina 720. Disponible en https://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/ECUAMINA720.pdf
- El Productor. 2013. Recomendaciones en el Manejo integrado del cultivo de maíz. Disponible en <http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-agricolas/recomendaciones-en-el-manejo-integrado-del-cultivo-de-maiz/>
- FAO. 2014. Manejo Integrado de Malezas. Disponible en http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cd27-spanish/wm/weeds.pdf
- Farmagro. 2016. Herbicida Pendimethalin. Disponible en http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/ficha_tecnica/amarel_o_ficha_tecnica_Cbg1Be9.pdf
- García, M. 2014. Importancia del maíz. Disponible en <https://www.importancia.org/maiz.php>
- López, R. y Marcano, J. 2014. Efectos de dos herbicidas y sus mezclas sobre el rendimiento en maíz (*Zea mays*) y la dinámica poblacional de malezas. Disponible en http://sian.inia.gob.ve/revistas_ci/Agronomia%20Tropical/at4234/Arti/lopez_r.htm

- Martínez, G., Medina, J., Tasistro, A., y Fischer, A. 2017. Sistemas de control de malezas en maíz (*Zea mays* L.): efecto de métodos de control, densidad y distribución del cultivo. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/pd/v5n2/a07v5n2.pdf>

- Monteros, A. y Salvador, S. 2015. Rendimientos de maíz duro seco en el ecuador verano 2014. Disponible en http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_verano_2014.pdf

- Nufarm. 2017. METSULFURON METIL 60 WG. Disponibel en <http://www.nufarm.com/assets/28116/1/HojatcnicaMetsulfuronMetil60WGNufarm.pdf>

- Nufarm. 2017. Herbicida Atrazina. Disponible en <http://www.nufarm.ec/assets/28136/1/HojatcnicaAtrazina90WG.pdf>

- Parreño, M. 2013. Importancia de las malezas en la agricultura. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/145098556/Importancia-de-Laa-Malezas-en-La-Agricultura#>

- San Camilo, comercializadora de granos. 2016. Disponible en <http://www.sancamilo.com.ec/maiz.html>

- Syngenta. 2016. Las malas hierbas y su control. Disponible en <http://paraquat.com/spanish/banco-de-conocimientos/producci%C3%B3n-y-protecci%C3%B3n-de-cultivos/las-malas-hierbas-y-su-control>

X. APÉNDICE

Cuadros de resultados

Cuadro 10. Índice de toxicidad a los 7 días en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
N°	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	0,0	0,0	0,0	0,0
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	0,0	0,0	0,0	0,0
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	0,0	0,0	0,0	0,0
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	2,0	0,0	2,0	1,3
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	0,0	2,0	0,0	0,7
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	1,0	0,0	1,0	0,7
T7	Control mecánico	3 deshierbas				

Cuadro 11. Índice de toxicidad a los 14 días en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
N°	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	0,0	0,0	0,0	0,0
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	0,0	0,0	0,0	0,0
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	0,0	0,0	0,0	0,0
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	0,0	0,0	0,0	0,0
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	0,0	0,0	0,0	0,0
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	0,0	0,0	0,0	0,0
T7	Control mecánico	3 deshierbas				

Cuadro 12. Control de malezas a los 14 días en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
N°	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	80,0	80,0	80,0	80,0
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	80,0	80,0	80,0	80,0
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	80,0	80,0	80,0	80,0
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	80,0	80,0	100,0	86,7
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	80,0	80,0	100,0	86,7
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	80,0	80,0	80,0	80,0
T7	Control mecánico	3 deshierbas				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CM14D	18	0,50	0,15	7,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	355,56	7	50,79	1,43	0,2938
Tratam	177,78	5	35,56	1,00	0,4651
Rep	177,78	2	88,89	2,50	0,1317
Error	355,56	10	35,56		
Total	711,11	17			

Cuadro 13. Control de malezas a los 21 días en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
N°	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	100,0	100,0	100,0	100,0
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	90,0	80,0	100,0	90,0
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	80,0	90,0	90,0	86,7
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	80,0	80,0	80,0	80,0
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	100,0	80,0	90,0	90,0
T7	Control mecánico	3 deshierbas				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CM21D	18	0,72	0,52	6,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	988,89	7	141,27	3,63	0,0324
Tratam	911,11	5	182,22	4,69	0,0183
Rep	77,78	2	38,89	1,00	0,4019
Error	388,89	10	38,89		
Total	1377,78	17			

Cuadro 14. Altura de planta, en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
N°	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	1,98	1,97	1,99	2,0
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	1,96	1,97	1,99	2,0
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	1,96	1,95	1,96	2,0
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	1,97	1,96	1,95	2,0
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	1,99	1,95	1,96	2,0
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	1,95	1,92	1,88	1,9
T7	Control mecánico	3 deshierbas	1,92	1,90	1,92	1,9

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Alt.pl	21	0,79	0,65	0,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,01	8	0,00	5,72	0,0038
Tratam	0,01	6	0,00	7,12	0,0021
Rep	0,00	2	0,00	1,54	0,2548
Error	0,00	12	0,00		
Total	0,02	20			

Cuadro 15. Longitud de mazorca, en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
N°	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	19,5	19,0	19,5	19,3
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	19,5	18,4	18,6	18,8
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	18,9	18,6	17,2	18,2
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	18,7	20,0	18,0	18,9
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	18,0	17,0	18,0	17,7
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	17,0	17,2	18,5	17,6
T7	Control mecánico	3 deshierbas	17,0	18,4	16,2	17,2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Long maz	21	0,59	0,32	4,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	12,18	8	1,52	2,18	0,1083
Tratam	11,54	6	1,92	2,75	0,0641
Rep	0,64	2	0,32	0,46	0,6417
Error	8,39	12	0,70		
Total	20,57	20			

Cuadro 16. Diámetro de mazorca, en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	5,3	4,8	4,9	5,0
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	5,2	5,5	4,9	5,2
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	5,0	4,8	5,3	5,0
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	5,3	4,5	5,1	5,0
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	5,0	5,2	5,0	5,1
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	5,0	4,8	5,6	5,1
T7	Control mecánico	3 deshierbas	4,5	4,8	4,7	4,7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diam maz	21	0,36	0,00	6,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,62	8	0,08	0,84	0,5879
Tratam	0,52	6	0,09	0,94	0,5014
Rep	0,10	2	0,05	0,53	0,6030
Error	1,12	12	0,09		
Total	1,74	20			

Cuadro 17. Número de granos por mazorca, en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
N°	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	496	435	420	450
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	474	457	350	427
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	353	420	595	456
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	530	412	501	481
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	460	360	411	410
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	418	423	531	457
T7	Control mecánico	3 deshierbas	397	368	405	390

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero d egranos maz	21	0,32	0,00	15,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	26484,86	8	3310,61	0,71	0,6815
Tratam	17652,57	6	2942,10	0,63	0,7052
Rep	8832,29	2	4416,14	0,94	0,4162
Error	56145,71	12	4678,81		
Total	82630,57	20			

Cuadro 18. Peso de 1000 granos, en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
N°	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	212,0	208,0	216,0	212,0
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	239,8	248,0	244,0	243,9
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	312,2	316,0	312,0	313,4
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	228,0	244,0	240,0	237,3
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	238,9	244,0	232,0	238,3
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	225,4	272,0	230,0	242,5
T7	Control mecánico	3 deshierbas	212,0	208,0	216,0	212,0

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso 1000 granos	21	0,94	0,91	4,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	21185,77	8	2648,22	25,39	<0,0001
Tratam	20799,50	6	3466,58	33,24	<0,0001
Rep	386,28	2	193,14	1,85	0,1991
Error	1251,62	12	104,30		
Total	22437,40	20			

Cuadro 19. Rendimiento, en el ensayo, en el ensayo: Control preemergente y postemergente dirigido sobre el complejo de malezas en el cultivo de maíz, en la zona de Ventanas. UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
N°	Productos	Dosis/ha				
T1	Paraquat + Diquat	1,5 L+1,5 L	5315,0	4150,6	6136,2	5200,6
T2	Paraquat + Diquat	2,0 L + 2,0 L	6222,8	5896,4	6114,7	6078,0
T3	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,0 L + 15 g	5855,3	5653,7	4330,0	5279,7
T4	2,4 D amina + Metsulfuron Metil	1,5 L+ 16 g	5123,5	4896,5	4330,0	4783,3
T5	Atrazina + Pendimetalin	2,0 kg + 3,0L	6556,8	5097,0	6188,8	5947,5
T6	Atrazina + Pendimetalin	1,5 kg +4,0 L	4360,6	5188,2	6235,4	5261,4
T7	Control mecánico	3 deshierbas	3789,6	4852,0	4758,6	4466,7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend.	21	0,48	0,13	14,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6396561,88	8	799570,24	1,38	0,2969
Tratam	5989843,44	6	998307,24	1,72	0,1991
Rep	406718,44	2	203359,22	0,35	0,7111
Error	6957084,80	12	579757,07		
Total	13353646,6820				

Fotografías



Estaquillado del terreno



Cultivo de maíz en desarrollo



Cultivo a los 55 días después de la siembra



Control de malezas manual



Visita del Tutor, Ing. Dalton Cadena P.



Visita del Coordinador, Ing. Marlon López I.



Altura de planta



Diámetro de la mazorca



Longitud de mazorca



Número de granos por mazorca



Peso de 1000 granos



Rendimiento del cultivo