



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



TRABAJO DE TITULACION

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la facultad, como requisito previo, para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz”.

AUTOR:

Eduardo Rafael Triviño Quinto

TUTOR:

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, MAE.

Babahoyo, Los Ríos, Ecuador

2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho esfuerzo y sacrificio a mi madre Carmen Azucena Quinto Morán, quien con sus buenos consejos, paciencia y perseverancia hizo posible que se cumpla tan importante propósito, como es ser profesional de la República del Ecuador.

A mi abuela Josefina del Carmen Morán Mora, quien con sus palabras de aliento me motivaron constantemente a seguir luchando por mis ideales, así como también a mi tía Magdalena Sofía Quinto Morán por ser parte de este esfuerzo y lucha constante en el día a día.

A mi amigo Jonathan David Coello Aguilar, quien me ayudó para la culminación de este trabajo de titulación.

A mis familiares, para que este trabajo sirva de ejemplo para futuras generaciones.

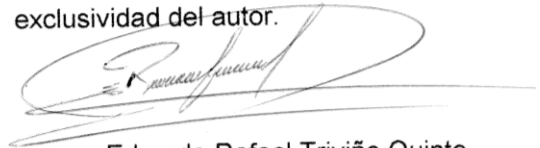
AGRADECIMIENTO

A Dios, ya que sin la FÉ hacia él no podía haber culminado mis metas propuestas.

A mis catedráticos, que con sus sabias enseñanzas me motivaron a estudiar y seguir adelante por el camino del bien.

A quienes conforman la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, institución que es templo del saber y de donde se han forjado buenos profesionales en beneficio de la sociedad.

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

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eduardo Rafael Triviño Quinto', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Eduardo Rafael Triviño Quinto

UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

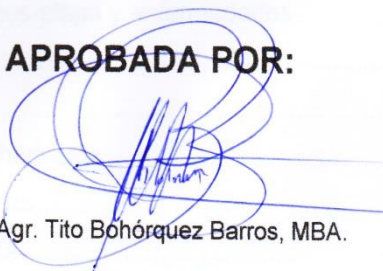
TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGRÓNOMO

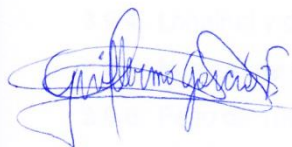
“Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas
interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando
labranza mínima en el cultivo de maíz”.

APROBADA POR:



Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros, MBA.

PRESIDENTE.



Ing. Agr. Guillermo García Vásquez, MSc.

VOCAL



Ing. Agr. Cristina Maldonado Camposano, MBA.

VOCAL

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
	Objetivos.....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	14
	3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental	14
	3.2. Material genético.....	14
	3.3. Factores estudiados.....	15
	3.4. Métodos	15
	3.5. Tratamientos y subtratamientos	15
	3.6. Diseño experimental	16
	3.6.1. Características de las parcelas.....	16
	3.6.2. Análisis de varianza	16
	3.7. Análisis funcional	16
	3.8. Manejo del ensayo	17
	3.8.1. Preparación del terreno	17
	3.8.2. Siembra.....	17
	3.8.3. Control de malezas.....	17
	3.8.4. Riego.....	18
	3.8.5. Fertilización	18
	3.8.6. Control de insectos-plaga y enfermedades.....	18
	3.8.7. Cosecha	18
	3.9. Datos evaluados	19
	3.9.1. Selectividad del herbicida	19
	3.9.2. Control de malezas.....	19
	3.9.3. Altura de la planta	19
	3.9.4. Longitud y diámetro de mazorca.....	20
	3.9.5. Número de granos por mazorca	20
	3.9.6. Peso de 1000 granos	20
	3.9.7. Rendimiento	20
	3.9.8. Análisis económico.....	21
IV.	RESULTADOS.....	22
	4.1. Selectividad de los herbicidas	22

4.2.	Control de malezas	23
4.3.	Altura de planta	26
4.4.	Longitud de mazorca.....	28
4.5.	Diámetro de mazorca.....	29
4.6.	Número de granos por mazorca.....	31
4.7.	Peso de 1000 granos	31
4.8.	Rendimiento del cultivo	33
4.9.	Análisis económico	33
V.	DISCUSIÓN	37
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
VII.	RESUMEN	41
VIII.	SUMMARY	43
IX.	LITERATURA CITADA.....	45
X.	APÈNDICE	48
	Cuadros de resultados y análisis de varianza	49
	Fotografías del trabajo experimental.....	59

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, cada vez son más exigentes las industrias comercializadoras de maíz, en cuanto a sus propiedades físicas (textura y dureza) como químicas (contenido nutricional), lo que conlleva continuamente a mejorar la calidad del grano.

El maíz (*Zea mays*) es uno de los principales cultivos de nuestro país no solo porque genera alimento a la población, sino que también se utiliza para elaborar balanceado para pollos, cerdos y vacas; y para la producción de harina.

En el Ecuador existen 240.201 has sembradas, de las cuales 228.868 has son las cosechadas, con una producción de 487.825 Tm. En la costa se siembran 2.483 has¹.

Las malezas es uno de los factores que afectan la producción del cultivo de maíz, entre los que se destacan las competencias con el cultivo por agua, luz solar y nutrientes, por lo cual es necesario realizar siembras con semillas certificadas libres de malas hierbas.

En el mercado existe una amplia gama de productos herbicidas especialmente para el uso en maíz, dependiendo de la especie de malezas y su desarrollo. En la provincia de los Ríos, los suelos destinados a la siembra de maíz presentan varios tipos de malezas por lo que es necesario controlarlas en dosis adecuadas para evitar resistencia a los herbicidas. Por más de 40 años, la mayoría de los agricultores han utilizado Atrazina, siendo necesario probar otras alternativas para el control de malas hierbas.

La fertilización es indispensable en todos los cultivos para suplir las necesidades nutricionales, ya que la deficiencia de los elementos primarios como nitrógeno, fósforo y potasio de una u otra forma repercute en el desarrollo

¹ Censo Nacional Agropecuario. 2016. Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/reportes-dinamicos-espac>

de los cultivos, bajando o mermando la producción y causando pérdidas económicas a los productores. Cabe destacar que es necesario controlar las malezas y corregir la nutrición en los cultivos, especialmente en el maíz.

El uso indiscriminado de productos químicos, utilizando dosis no adecuadas, complementarios a la deficiencia de fertilizantes, reduce la producción en el cultivo de maíz, por ello es importante utilizar productos herbicidas y fertilizantes químicos de forma adecuada. La presente investigación tiene como finalidad estudiar los diferentes herbicidas bipiridilos y triazinas, conjuntamente con los fertilizantes químicos, con la finalidad de aumentar los rendimientos en el cultivo de maíz, mediante labranza mínima.

Objetivos

General

Estudiar el manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz en la zona de Babahoyo.

Específicos

- Identificar el tratamiento herbicida más eficaz para el control de malezas.
- Evaluar la dosis óptima de fertilizantes químicos aplicados al cultivo de maíz.
- Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Ecuaquímica (2016), informa que el Ecuador hay una gran variedad de razas de maíz, adaptadas a distintas altitudes, tipos de suelos y ecosistemas. De acuerdo a una clasificación oficial existen 25 razas de maíz ecuatoriano. El 18% de las colecciones de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT) proviene de Ecuador.

Carrillo (2009), indica que el maíz es uno de los productos agrícolas más importantes de la economía nacional, tanto por su elevada incidencia social, ya que casi las tres cuartas partes de la producción total proviene de unidades familiares campesinas, la mayoría de ellas de economías de subsistencia, como también por constituir la principal materia prima para la elaboración de alimentos concentrados (balanceados) destinados a la industria animal, muy en particular, a la avicultura comercial, que es una de las actividades más dinámicas del sector agropecuario.

San Camilo, comercializadora de granos (2016), señala 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).

Para Iniap (2016), el maíz duro en el Ecuador es una de las pocas especies que se cultivan a nivel nacional (costa, sierra, oriente y galápagos), por lo que es considerado uno de los productos agrícolas más importantes, tanto para

consumo humano como por su uso en la agroindustria. La distribución geográfica de la producción de maíz duro en la Costa se concentra el 80% de la superficie (Los Ríos 40%, Manabí 18% y Guayas 19% y 3% entre Esmeraldas y El Oro); en la Sierra, el 17%, ubicadas básicamente en Loja y Bolívar; en la Amazonía un 3%.

San Camilo, comercializadora de granos (2016), considera que de 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. Estos productos son utilizados para elaborar polenta, arepas y snacks. 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. En maíz, se fomenta dentro de los materiales élite el DK 7088, DK 1596, DK 5005, DK 1040 y el AG 003 en su orden por su potencial de producción; luego le siguen los de menor rango productivo como el H-552, H-601 y el H-602.

Carrillo (2009), relata que en efecto, la producción de maíz duro está destinada en su mayoría (70 %) a la industria de alimentos de uso animal; el segundo destino lo representan las exportaciones (22 %) y la diferencia la comparten el consumo humano y la producción de semillas. En algunas zonas productoras, como las de la provincia de Los Ríos se usa más semilla certificada que en ninguna otra localidad. Desgraciadamente, debido a la falta de crédito y a la situación financiera, muchos agricultores han recurrido a la semilla almacenada. Si se compara maíz con arroz, el panorama del uso de semilla certificada en maíz es mucho mejor que en el arroz, donde se utiliza solamente alrededor del 10 al 15%. La mayoría emplea semilla reciclada y por este motivo los promedios de producción de arroz son mucho más bajos.

Castro, *et al* (2012), aseguran que la siembra directa, o labranza cero, es un

sistema de producción agrícola en el cual la semilla es depositada directamente en el suelo no labrado, donde se han mantenido los residuos del cultivo anterior en superficie. En este sistema de producción, se abre un surco estrecho en el suelo cubierto de residuos vegetales, para depositar la semilla a la profundidad deseada. El objetivo es mover la menor cantidad de suelo para evitar traer semillas de maleza a la superficie y estimularlas a germinar. La mayor parte de los residuos del cultivo anterior (rastros) permanecen en la superficie del suelo sin ser movidos.

Si el suelo es movido, aunque sea en forma superficial, entonces el sistema no puede ser catalogado como siembra directa, sino como labranza mínima o reducida. Sistemas de siembra que labran o mezclan más de 50% de la superficie de suelo durante la operación de siembra, no pueden ser denominados siembra directa. (Castro, *et al*, 2012).

El productor (2017), divulga que en control de malezas 2-3 kg/ha 2-4-D amida, es un herbicida selectivo (U-46, esterpac, dacocida) 1,5 L/ ha o 2 kg/ha antes de que el maíz tenga 10 -15 cm de altura. Si las malezas sobrepasan los 15 cm altura, se puede aplicar gramoxone, pero como este herbicida no es selectivo se aplica antes de la emergencia del maíz o entre las hileras, sin que llegue al maíz. Si hay malezas de hoja ancha y angosta se usa un herbicida residual en base a semasín, una sola aplicación en preemergencia, dosis de 2-4 kg/ha. Actúa a través de las raíces impidiendo el crecimiento y desarrollo malezas. Atrazina 2-4 kg/ha en pre y pos emergencia. Es un herbicida de contacto y selectivo, es recomendable en zonas de poca lluvia.

Castro, *et al* (2012), afirman que 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.

Pérez y Pérez (2008), manifiestan que durante años el control de malezas en maíz se ha basado en herbicidas de las familias de las triazinas y

cloroacetamidas, usadas ampliamente debido al buen nivel y espectro de especies que controlan. A partir de la aparición de cultivares resistentes a herbicidas se dispone de una herramienta más que ofrece la posibilidad de controlar malezas de hoja ancha y gramíneas en diferentes momentos, facilitando el control de gramíneas perennes en cultivo de maíz.

Según Castro, *et al* (2012), 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.

García y Mejía (2005), sostienen que el maíz, *Zea mays* L., renglón principal de la revolución verde, ha sido, el cultivo de mayor experimentación y siembra comercial bajo los sistemas de labranza conservacionistas específicamente de siembra directa. En el trópico, donde los agentes erosivos son más agresivos y los suelos son susceptibles a la degradación, la siembra directa es un sistema de amplio futuro. Sin embargo, las malezas constituyen una de las principales limitantes para la expansión de la siembra directa y su control es de primerísima importancia.

De acuerdo a Cepeda y Rossi (s.f.), las malezas constituyen uno de los factores bióticos adversos de mayor importancia en los cultivos. Existe en el mercado una amplia gama de herbicidas con posibilidad de uso en maíz cuya elección del tipo y dosis a emplear está condicionada por el cultivo, las malezas presentes y su desarrollo, las características edafo-climáticas y el manejo del

sistema de producción. El éxito del control contempla también aspectos como la historia agrícola del lote y las labranzas, entre otros.

Castro, *et al* (2012) explican que 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. Es importante señalar que en este sistema de siembra no es posible eliminar a las malezas mecánicamente con las labores propias del cultivo tal y como se da en un sistema convencional. La eliminación mecánica de malezas es sustituida por el desmalezado químico, y lo podemos manejar de dos maneras: control de malezas previo a la siembra directa; o cuando el cultivo ya está establecido.

La Gaceta (2013), mencionan que el control de malezas está volviendo a ser el punto fundamental en la producción de cereales y oleaginosas. La irrupción de las malezas de difícil control, no solo para la acción del glifosato, está obligando a los productores y técnicos responsables de la producción a plantear estrategias de control no solo en base a rotar principios activos, sino también modo de acción de los herbicidas.

Papa (2016), difunde que el manejo adecuado del cultivo de maíz exige la integración coordinada de distintos factores de producción y la relación que guardan estos entre sí es sumamente estrecha, de tal manera que la acción desfavorable de uno de ellos puede llegar a limitar la expresión óptima de los otros. Dentro de estos factores, el control de malezas constituye uno de los de mayor incidencia. Su acción negativa se traduce principalmente en las pérdidas derivadas de la interferencia que las malezas causan sobre el cultivo pudiendo alcanzar valores de hasta el 95% dependiendo esto de la composición de la comunidad y la densidad de las distintas especies presentes. En siembra directa se genera un ambiente edáfico que favorece la proliferación de gramíneas anuales cuya interferencia puede ocasionar pérdidas altamente significativas.

Ormeño (2006), expresa que para seleccionar un herbicida, es importante maximizar la relación beneficio/costo, es decir adquirir el producto que, al menor costo, controle en mayor grado todas las malezas que invadirán la siembra de maíz. En este proceso, disponer de información técnica de calidad y en forma oportuna resulta de mucha importancia. El agricultor debe estar suficientemente familiarizado con los aspectos que configuran la trilogía básica del control químico de malezas: conocer las especies de malezas presentes en su campo, conocer las capacidades de los herbicidas que va a utilizar y aplicarlos en forma adecuada.

Castro, *et al* (2012), refiere que 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.

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 aspersion, 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 (Castro, *et al*, 2012).

Ormeño (2006), argumenta que por más de 40 años los agricultores de maíz han dispuesto de dos herbicidas claves para el control de malezas: atrazina y 2,4-D. Atrazina posee una excelente selectividad sobre el maíz. Controla

eficazmente la mayoría de las malezas de hoja ancha anuales y, marginalmente, algunas gramíneas anuales recién emergidas, ya sea en aplicaciones al suelo o al follaje.

La Gaceta (2013), expone que en lo referido a maíz, es muy normal el uso de herbicidas pre emergentes en base a triazinas y a cloroacetamidas como son la atrazina, el acetoclor, y el metoalaclor o sus isómeros. Estas familias trabajan inhibiendo el foto sistema II y la división celular respectivamente, pero algunas tolerancias, lavados por lluvias, falta de incorporación correcta por ausencia de estas o fotodegradación lleva a que ocurran escapes, especialmente de gramíneas anuales.

García y Mejía (2005), definen que los herbicidas constituyen una herramienta indispensable para el manejo de las malezas en sistemas conservacionistas y su conocimiento es una alternativa para usarlos racionalmente. El manejo de las malezas en un sistema de siembra directa puede realizarse en tres etapas: a) Al momento de la siembra, b) cultivo establecido c) antes de la cosecha. Al momento de la siembra, el herbicida utilizado preferentemente debe ser no selectivo y pueden mezclarse con herbicidas preemergentes.

Para Martínez, *et al* (s.f.), 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 (6) en donde intervengan métodos culturales mejorados de control, como por ejemplo, fecha de siembra, distribución de plantas y manejo de fertilizantes.

Sela (2017), indica que la herramienta más importante para determinar qué fertilizante es el adecuado para su maíz es el análisis químico de suelo. Dicho análisis permite determinar el nivel de nutrientes disponibles, los que deben ser complementados mediante el uso de fertilizantes. De esta forma se puede lograr una recomendación de fertilizantes calibrada a las condiciones específicas del campo. Los análisis de tejidos vegetales y agua son

herramientas que puede utilizar para realizar la recomendación de fertilización.

De acuerdo a El productor (2017), en fertilización es recomendable hacer un análisis de suelo, para realizar un encalado y/o correctivo. Sin embargo, se puede recomendar N120-P100-K80 kg/ha más 20 kg de Mg/ha. El N y K debe fraccionarse: 40 % siembra y 60 % a los 30-40 dds. Aplicar micronutrientes al suelo (4-5 kg/ha). Deshierba y aporque. 30-40 dds se aplica fertilizante complementario. Medio aporque: a los 30-40 cm altura planta. Aporque 70 a 80 cm altura.

Agrosíntesis (2010), manifiesta que la producción de fertilizantes, correlaciona muy bien con varios factores:

- Incremento en la población mundial con una mayor demanda de alimentos, fibra y combustible;
- Mayores rendimientos de los cultivos por unidad de área;
- Mayor producción total de alimentos en el mundo;
- Mayor conocimiento de la importancia de la adecuada fertilización para lograr incrementos en la producción y para mejorar la calidad de los cultivos, manteniendo o mejorando al mismo tiempo el ambiente.

Melgar y Torres (s.f.), sostienen que el manejo eficiente de la nutrición en el cultivo de maíz es uno de los pilares fundamentales para alcanzar rendimientos elevados sostenidos en el tiempo y con resultados económicos positivos, no sólo en el mismo cultivo de maíz, sino en los que participan en su rotación, ya que por los elevados volúmenes de rastrojos dejados por el maíz, facilitan el reciclado de nutrientes y mejoran las condiciones físicas del suelo, y cuando el cultivo sucesor es soja, mejora la eficiencia de la fijación simbiótica del N. Los nutrientes que limitan en mayor medida la productividad del cultivo en la Región Pampeana son el nitrógeno, el fósforo y más recientemente el azufre. El objetivo de esta revisión es definir los criterios para elaborar un plan de fertilización en maíz considerando esos tres nutrientes esenciales.

Sela (2017), informan que en una producción rentable, el maíz requiere de una gestión adecuada de fertilizantes. La correcta elección de fertilizantes y el

momento adecuado de aplicación es crucial para una cosecha exitosa. Los principales factores que usted debe considerar para seleccionar el mejor fertilizante para su maíz son:

- El rendimiento potencial de la variedad.
- El estado nutricional del suelo.
- Las etapas fenológicas del maíz.
- La fertilidad del suelo

Según Agroespacio (2010), los suelos donde se cultiva el maíz, no tienen la capacidad para proporcionar los nutrientes necesarios para el crecimiento eficiente de las plantas o no otorgarían el rendimiento adecuado, para ello se debe recurrir al empleo de fertilización. El maíz tiene gran capacidad de absorción de nutrientes y requiere de una alta fertilización, la demanda por nitrógeno es alta, además de otros como el fósforo para obtener buena producción.

Torres (2016), dice que el nitrógeno es uno de los nutrientes esenciales que más limitan el rendimiento del maíz. Este macronutriente participa en la síntesis de proteínas y por ello es vital para toda la actividad metabólica de la planta. Su deficiencia provoca reducciones severas en el crecimiento del cultivo, básicamente por una menor tasa de crecimiento y expansión foliar que reducen la captación de la radiación fotosintéticamente activa. Las deficiencias de nitrógeno se evidencian por clorosis (amarillamiento) de las hojas más viejas.

Castellanos (2014), aclara que la fertilización del maíz es uno de los factores más críticos para alcanzar buenos rendimientos. En este punto, el fósforo (P) es quizá el macronutriente más complejo de manejar, ya que a diferencia con nitrógeno (N) y potasio (K), el fósforo es fácilmente fijado en el suelo. Hay múltiples casos donde los agricultores omiten el análisis de suelo y llegan a aplicar P cuando el suelo tiene excesos de este nutriente.

Sela (2017), explica que el potasio es un nutriente esencial para las plantas y es requerido en grandes cantidades para el crecimiento y la reproducción de las plantas. Se considera segundo luego del nitrógeno, cuando se trata de

nutrientes que necesitan las plantas y es generalmente considerado como el "nutriente de calidad". El potasio afecta la forma, tamaño, color y sabor de la planta y a otras medidas atribuidas a la calidad del producto.

Syngenta (2016), difunde que GRAMOXONE SUPER es un herbicida post-emergente de contacto, no selectivo, especialmente indicado para el control de un amplio espectro de malezas gramíneas y de hoja ancha en frutales y cultivos bajos, en cualquier época del año. Actúa rápidamente sobre las malezas, resistiendo lluvias que puedan caer entre 30 minutos y 1 hora después de la aplicación. Controla malezas en condiciones de falta de humedad, baja temperatura y baja luminosidad, cuando los herbicidas sistémicos (por ej. glifosato) no tienen buena actividad o su acción se hace muy lenta. Se inactiva totalmente al entrar en contacto con el suelo y no se lixivian ni bioacumula. Este herbicida es usado en barbechos químicos, siembra directa (cero labranza), presiembra, preemergencia y entre las hileras de los cultivos. También es usado para renovación de empastadas, sin efectuar labores culturales; contiene tres elementos de protección (factores de seguridad) para el usuario: colorante azul, sustancia emética (vomitivo) y agente repelente de olor desagradable.

La misma web informa que Reglone SL es un herbicida que tiene como ingrediente activo el diquat, del grupo de los bipiridilos. Se formula como concentrado soluble (SL) con 200 gramos de ión diquat por litro de producto comercial.

Nufarm (2016), expresa que Atrazina 90 WG es un herbicida selectivo sistémico y residual, para el control de malezas en cultivos de maíz, sorgo 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. Atrazina 90 WG, al estar formulado como gránulos dispersables de una alta concentración, disminuye el traslado de producto, y al

ser un producto solido granulado permite un fácil manipuleo del mismo, dando así un producto de altísima calidad y seguro para el aplicador. Tiene una concentración de 90%, y viene formulado como gránulos dispersables en agua (WG).

III. MATERIALES Y METÓDOS

3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental

El presente trabajo experimental se desarrolló en los terrenos del Sr. Kenny Leonel Chaguay Vera, perteneciente al Rcto. Campo Alegre del Cantón Baba, Provincia de Los Ríos. Las coordenadas geográficas son 79° 32' de longitud oeste, 01° 49' de latitud sur y altura de 8 msnm.

La zona posee una temperatura mínima de 21,2 °C y máxima de 38,7 °C, la humedad relativa es de 75,9 % y la precipitación de 2300 mm². El suelo es franco arcilloso, de topografía regular.

3.2. Material genético

Como material genético de siembra, se utilizó semillas del maíz híbrido “Dekalb 7088”, distribuido por la empresa Ecuaquímica, cuyas características agronómicas son las siguientes³:

Descripción	Valores y/o calificación
Días a floración	: 54
Días a cosecha	: 135
Altura de planta	: 2,32
Altura de inserción de la mazorca	: 1,45
Cobertura a mazorca	: Buena
Helminthosporium	: Tolerante
Cinta roja	: Muy tolerante
Mancha de asfalto	: Tolerante
Pudrición de mazorcas	: Muy tolerante
Número de hileras por mazorca	: 16-20
Color de grano	: Amarillo - anaranjado
Textura de grano	: Cristalino ligera capa
Relación tuza/grano	: 81/19
Potencia de rendimiento	: 280 qq/ha

² Datos obtenidos de la Hda. Elba de DOLE. 2016

³ Disponible en: <http://www.ecuaquimica.com.ec/dekalb7088.html>

3.3. Factores estudiados

Variable independiente: Aplicación de herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos

Variable Dependiente: Comportamiento agronómico del cultivo de maíz híbrido 'Dekalb 7088'.

3.4. Métodos

Se utilizaron los métodos deductivo – inductivo; inductivo – deductivo y el método experimental.

3.5. Tratamientos y subtratamientos

Los tratamientos estuvieron conformados por las diferentes dosis de herbicidas y los subtratamientos por los niveles de fertilización, tal como se detalla a continuación:

Cuadro 1. Tratamientos y subtratamientos estudiados, en el ensayo: “Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz”. Baba, 2017

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos (Niveles de fertilización) N – P ₂ O ₅ – K ₂ O
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80
	120-20-60
	90-0-30
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80
	120-20-60
	90-0-30
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80
	120-20-60
	90-0-30
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80
	120-20-60
	90-0-30
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80
	120-20-60
	90-0-30
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80
	120-20-60
	90-0-30

3.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental denominado “Parcelas Divididas”, con seis tratamientos, tres subtratamientos y tres repeticiones.

Los tratamientos (parcelas grandes) estuvieron constituidos por los herbicidas, con sus respectivas dosis y los subtratamientos (subparcelas) por los niveles de fertilización.

3.6.1. Características de las parcelas

Descripción	Total
Separación entre hileras (m)	: 0,80
Distancia entre plantas en hilera (m)	: 0,20
Plantas por parcela pequeña	: 40
Área de la subparcela (3,20 m x 2,00 m) m ²	: 6,40
Área de la parcela experimental grande (9,60 m x 2,00 m) m ²	: 19,20
Separación entre repeticiones (m)	: 1,0
Área total del ensayo (m ²)	: 460,80

3.6.2. Análisis de varianza

Para realizar el análisis de la varianza se aplicó el esquema siguiente:

F.V.	G.L.
Repeticiones	2
Parcela grande	5
Error Experimental	10
Total	17
Subparcela	2
Interacción	10
Error Experimental	24
Total	53

3.7. Análisis funcional

Las comparaciones de las medias de los tratamientos y subtratamientos se

realizaron mediante la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

3.8. Manejo del ensayo

Se realizaron todas las prácticas agrícolas que requiere el cultivo de maíz para su normal desarrollo, tales como:

3.8.1. Preparación del terreno

Se realizaron labores mediante un pase superficial de labranza mínima.

3.8.2. Siembra

La siembra se efectuó en forma directa utilizando espeque y una semilla por sitio, con un distanciamiento entre plantas de 0,20 m y entre hileras 0,80 m, lo que dio como resultado una población de 62500 plantas/ha.

3.8.3. Control de malezas

El control de malezas se realizó de manera postemergente a los 20 días después de la siembra, en función de los tratamientos tal como se detalla en el Cuadro 1.

El Paraquat se aplicó como producto comercial Gramoxone y el Diquat fue Reglone y la Atrazina 90 WG. Los productos herbicidas se aplicaron de manera dirigida, entre hileras.

Esta aplicación se realizó durante las primeras horas de la mañana, en los tratamiento se aplicó los herbicida solo en las calle en todo el terreno, empleando una bomba de mochila (CP-3) a presión de 20 litros, de 40 a 60 lb., con una boquilla que da cobertura de dos metros. Antes de la aplicación de los herbicidas se realizó la respectiva calibración del equipo para determinar un volumen de agua de 200 L/ha.

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

Clase	Nombre vulgar	Nombre científico
Monocotiledónea	Caminadora	<i>Rottboellia exaltata</i>
	Coquito	<i>Cyperus</i> sp.
Dicotiledónea	Botoncillo	<i>Eclipta alba</i>
	Bledo	<i>Amaranthus viridis</i>
	Tamarindillo	<i>Sesbania exaltata</i>

3.8.4. Riego

El riego se efectuó por gravedad, efectuando dos riegos semanales, desde el momento de la siembra hasta aproximadamente la época de floración del cultivo.

3.8.5. Fertilización

La fertilización se realizó según los resultados del análisis de suelo y se estimó la dosis alta 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O; media 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O y baja 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O. Como fuente nitrogenada se utilizó la Urea, en fósforo DAP y potasio como Muriato de potasio.

El nitrógeno se fraccionó en dos aplicaciones a los 25 y 45 días después de la siembra, mientras que el fósforo y potasio se incorporaron al suelo momento de la siembra.

3.8.6. Control de insectos-plaga y enfermedades

Para el control de Langosta se utilizó Methavin + Cypermotrina, en dosis de 300 g/ha + 300 cc/ha a los 20 y 40 días después de la siembra.

3.8.7. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, cuando las mazorcas alcanzaron su madurez fisiológica en el área útil de cada subparcela. Se recolectó y luego se procedió al desgrane, expresándose el peso del grano en kg/ha.

3.9. Datos evaluados

Para estimar los efectos de los tratamientos y subtratamientos, se evaluaron los siguientes datos:

3.9.1. Selectividad del herbicida

La toxicidad de los herbicidas se evaluó mediante observaciones visuales al cultivo en cada parcela a los 7 y 14 días después de las aplicaciones, empleando la siguiente escala convencional de ALAM.⁴

Rango	Equivalencia
0	: Ningún daño
1 – 3	: Poco daño
4 – 6	: Daño moderado
7 – 9	: Daño severo
10	: Muerte total

3.9.2. Control de malezas

Se evaluó a los 14 y 21 días después de la aplicación de los herbicidas mediante observaciones visuales y empleando la siguiente escala convencional de ALAM.

Rango	Equivalencia
100%	: Control total
99 – 80 %	: Excelente.
79 – 60 %	: Bueno o suficiente
59 – 40 %	: Dudoso o mediocre
39 – 20 %	: Malo o pésimo
19 - 0 %	: Nulo

3.9.3. Altura de la planta

Se escogieron diez plantas al azar de cada subparcela y se midieron desde el nivel del suelo hasta la inserción de la panoja. El promedio se expresó en metros.

⁴ Escala aprobada por la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Malezas (ALAM).

3.9.4. Longitud y diámetro de mazorca

En el área útil de cada subparcela se tomaron 10 mazorcas al azar y se midió su longitud desde la base hasta la punta de la mazorca; esta medida se expresó en centímetros. El diámetro se lo midió con un calibrador en el tercio medio de la mazorca.

3.9.5. Número de granos por mazorca

Alcanzada la madurez de las mazorcas, se tomaron 10 de ellas al azar, en cada subparcela, cuando estuvieron secos se procedió al desgrane para realizar el conteo de granos por mazorca y se promedió el resultado.

3.9.6. Peso de 1000 granos

Se tomó una muestra de 1000 granos por parcela desechando los granos que no estuvieron en buen estado, luego se pesó en una balanza de precisión y se expresó los resultados en gramos.

3.9.7. Rendimiento

Cuando las mazorcas llegaron a su madurez se cosechó manualmente en las subparcelas útiles, se desgranaron con la ayuda de una desgranadora y se registró el peso del grano.

Este rendimiento de grano se ajustó al 14% de humedad, aplicando la fórmula que se indica a continuación:

$$P_u = \frac{P_a (100 - H_a)}{(100 - H_d)}$$

Dónde:

P_u = Peso uniformado.

P_a = Peso actual.

H_a = Humedad actual.

H_d = Humedad deseada.

3.9.8. Análisis económico

El análisis económico se realizó en función del rendimiento de grano en cada subparcela y el costo de producción.

IV. RESULTADOS

4.1. Selectividad de los herbicidas

En el Cuadro 2, se observan los promedios de selectividad de los herbicidas a los 7 y 14 días después de la aplicación de los herbicidas. A los 7 días, en los tratamientos (herbicidas y dosis) existieron valores que reportaron poco daño, como fue con la aplicación de Paraquat y Diquat, ambos en dosis de 2,5 L/ha. En subtratamientos las dosis de fertilización de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O ; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O ; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O obtuvieron poco daño, mientras que en las interacciones, el uso de Paraquat y Diquat, con dosis de 2,5 L/ha cada uno, con niveles de fertilización de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O ; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O ; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O mostraron poco daño. A los 14 días, desaparecieron en varios tratamientos, excepto en el uso de Paraquat en dosis de 2,5 L/ha y en las interacciones con el empleo de Paraquat, con dosis de 2,5 L/ha cada uno, con niveles de fertilización de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O ; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O ; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O .

Cuadro 2. Selectividad de los herbicidas a los 7 y 14 días después de la aplicación de los productos, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipyridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Selectividad de los herbicidas	
		7 días	14 días
Paraquat (2,0 L/ha)		0	0
Paraquat (2,5 L/ha)		2	1
Diquat (2,0 L/ha)		0	0
Diquat (2,5 L/ha)		1	0
Atrazina (1,0 kg/ha)		0	0
Atrazina (1,5 kg/ha)		0	0
	160-40-80	1	0
	120-20-60	1	0
	90-0-30	1	0
	160-40-80	0	0
Paraquat (2,0 L/ha)	120-20-60	0	0
	90-0-30	0	0
	160-40-80	2	1
Paraquat (2,5 L/ha)	120-20-60	2	1
	90-0-30	2	1
	160-40-80	0	0
Diquat (2,0 L/ha)	120-20-60	0	0
	90-0-30	0	0
	160-40-80	1	0
Diquat (2,5 L/ha)	120-20-60	1	0
	90-0-30	1	0
	160-40-80	0	0
Atrazina (1,0 kg/ha)	120-20-60	0	0
	90-0-30	0	0
	160-40-80	0	0
Atrazina (1,5 kg/ha)	120-20-60	0	0
	90-0-30	0	0
Promedio general		1	0

4.2. Control de malezas

Los promedios de control de malezas a los 14 y 21 días se registran en el Cuadro 3. El análisis de varianza a los 14 días presentó diferencias altamente significativas para tratamientos (herbicidas y dosis) e interacciones y no se observaron diferencias significativas en subtratamientos (niveles de fertilización). A los 21 días no se detectaron diferencias significativas en tratamientos, subtratamientos e interacciones. Los promedios generales fueron

75,8 y 88,8 % y los coeficiente de variación 3,4 y 0,1 %, respectivamente.

A los 14 días, en tratamientos, el uso de Paraquat en dosis de 2,5 L/ha y Atrazina 1,5 kg/ha obtuvieron 90 % (equivalente a excelente) superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor promedio para el empleo de Diquat 2,0 L/ha con 70 % (Bueno o suficiente). En los subtratamientos, el empleo de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O registraron 80 %. En las interacciones, la aplicación de Paraquat en dosis de 2,5 L/ha y Atrazina 1,5 kg/ha con aplicaciones de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O mostraron 90 % de control de malezas (equivalente a excelente), superior estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor promedio para Diquat 2,0 L/ha con 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O, todos ellos con 70 % (Bueno o suficiente).

A los 21 días, el mejor control de malezas lo consiguió la aplicación de Paraquat 2,5 L/ha y Atrazina 1,5 kg/ha con 97 % (equivalente a excelente) y el menor promedio Paraquat 2,0 L/ha y Atrazina 1,0 kg/ha, ambos con 80 % (excelente), esto en tratamientos. En subtratamientos, todos los promedios reportaron 88 % (excelente). En las interacciones, Paraquat en dosis de 2,5 L/ha y Atrazina 1,5 kg/ha con aplicaciones de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O registraron el mayor promedio con 97 % (excelente) y el menor promedio fue para las aplicaciones de Paraquat 2,0 L/ha y Atrazina 1,0 kg/ha, ambos utilizando en cada nivel de fertilización 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O con 80 % (excelente).

Cuadro 3. Control de malezas a los 14 y 21 días después de la aplicación de los productos, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Control de malezas (%)	
		14 días	21 días
Paraquat (2,0 L/ha)		75,0 c	80,0 ^{ns}
Paraquat (2,5 L/ha)		90,0 a	97,0
Diquat (2,0 L/ha)		70,0 d	84,0
Diquat (2,5 L/ha)		80,0 b	95,0
Atrazina (1,0 kg/ha)		75,0 c	80,0
Atrazina (1,5 kg/ha)		90,0 a	97,0
	160-40-80	80,0 ^{ns}	88,8 ^{ns}
	120-20-60	80,0	88,8
	90-0-30	80,0	88,8
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	75,0 c	80,0 ^{ns}
	120-20-60	75,0 c	80,0
	90-0-30	75,0 c	80,0
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	90,0 a	97,0
	120-20-60	90,0 a	97,0
	90-0-30	90,0 a	97,0
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	70,0 d	84,0
	120-20-60	70,0 d	84,0
	90-0-30	70,0 d	84,0
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	80,0 b	95,0
	120-20-60	80,0 b	95,0
	90-0-30	80,0 b	95,0
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	75,0 c	80,0
	120-20-60	75,0 c	80,0
	90-0-30	75,0 c	80,0
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	90,0 a	97,0
	120-20-60	90,0 a	97,0
	90-0-30	90,0 a	97,0
Promedio general		75,8	88,8
Significancia estadística	Tratamientos	**	ns
	Subtratamientos	ns	ns
	Interacción	**	ns
Coeficiente de variación		3,4 %	0,0

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

ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.3. Altura de planta

Según el análisis de varianza se registró diferencias altamente significativas en tratamientos, subtratamientos e interacciones, el promedio general fue 2,6 m y el coeficiente de variación 2,75 % (Cuadro 4).

En los tratamientos (herbicidas y dosis), la mayor altura de planta correspondió a las aplicaciones de Diquat en dosis de 2,0 y 2,5 L/ha (2,7 m), estadísticamente igual al uso de Paraquat 2,5 L/ha y Atrazina 1,0 y 1,5 kg/ha y superiores estadísticamente al empleo de Paraquat 2,0 L/ha (2,5 m). En los subtratamientos, el uso de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O alcanzó el mayor promedio (2,7 m), estadísticamente superior a las fertilizaciones de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O y 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O (2,6 m). en las interacciones, la aplicación de Atrazina 1,5 kg/ha con 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O superaron los promedios (2,8 m), estadísticamente igual a las interacciones de Diquat 2,0 L/ha con 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O; Diquat 2,5 L/ha con 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O; Atrazina 1,5 kg/ha con 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio (2,5 m) para el empleo de Paraquat 2,0 L/ha con 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O; Atrazina 1,0 kg/ha con 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O y Atrazina 1,5 kg/ha con 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O.

Cuadro 4. Altura de planta, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Altura de planta (m)
Paraquat (2,0 L/ha)		2,5 b
Paraquat (2,5 L/ha)		2,6 ab
Diquat (2,0 L/ha)		2,7 a
Diquat (2,5 L/ha)		2,7 a
Atrazina (1,0 kg/ha)		2,6 ab
Atrazina (1,5 kg/ha)		2,6 ab
	160-40-80	2,6 b
	120-20-60	2,7 a
	90-0-30	2,6 b
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	2,5 c
	120-20-60	2,5 c
	90-0-30	2,6 bc
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	2,6 bc
	120-20-60	2,6 bc
	90-0-30	2,6 bc
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	2,7 ab
	120-20-60	2,7 ab
	90-0-30	2,7 ab
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	2,6 bc
	120-20-60	2,7 ab
	90-0-30	2,7 ab
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	2,6 bc
	120-20-60	2,6 bc
	90-0-30	2,5 c
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	2,5 c
	120-20-60	2,8 a
	90-0-30	2,7 ab
Promedio general		2,6
Significancia estadística	Tratamientos	**
	Subtratamientos	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación		2,75 %

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

ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.4. Longitud de mazorca

Los promedios de longitud de mazorca se presentan en el Cuadro 5. El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para tratamientos (herbicidas y dosis), no se observaron diferencias significativas en subtratamientos (niveles de fertilización) y diferencias altamente significativas en interacciones. El promedio general fue 19,6 cm y el coeficiente de variación 5,67 %.

En tratamientos, el uso de Paraquat en dosis de 2,5 L/ha superó los promedios con 20,4 cm, estadísticamente igual a Paraquat 2,0 L/ha; Diquat 2,0 y 2,5 L/ha; Atrazina 1,0 kg/ha y superiores estadísticamente a Atrazina en dosis de 1,5 kg/ha con 18,9 cm. En los subtratamientos (niveles de fertilización) el uso de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O ; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O alcanzaron mayores valores con 19,8 cm y 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O reportaron 19,3 cm. En las interacciones, Paraquat 2,5 L/ha utilizado 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O y 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O sobresalieron con 21,0 cm, estadísticamente igual a las aplicaciones de Paraquat 2,0 L/ha con 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O ; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O ; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O ; Paraquat 2,5 L/ha con 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O , Diquat 2,0 L/ha con 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O ; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O , Diquat 2,5 L/ha con 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O ; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O , Atrazina 1,0 kg/ha con 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O ; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O ; 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O y Atrazina 1,5 kg/ha con 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio para el uso de Atrazina 1,5 kg/ha con 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O y 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O , ambos con 18,3 cm.

4.5. Diámetro de mazorca

En el análisis de varianza, en la variable diámetro de mazorca, no se detectaron diferencias significativas en tratamientos y subtratamientos y diferencias significativas en interacciones, el promedio general fue 5,0 cm y el coeficiente de variación 6,33 % (Cuadro 5).

En los tratamientos (herbicidas y dosis), el mayor diámetro de mazorca sobresalió con las aplicaciones de Diquat en dosis de 2,0 L/ha y Atrazina 1,0 kg/ha (5,1 cm) y Diquat 2,5 L/ha alcanzó menor promedio (4,9 cm). En los subtratamientos, el uso de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O registró el mayor promedio (5,1 cm) y el menor promedio correspondió a 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O y 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O (5,0 cm). En las interacciones, la aplicación de Paraquat 2,5 L/ha con la fertilización de 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O sobresalió (5,3 cm), estadísticamente igual a los demás tratamientos, con excepción de Paraquat 2,5 L/ha con el uso de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O y Atrazina 1,5 kg/ha con 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O, ambos con los menores valores (4,7 y 4,6 cm, respectivamente).

Cuadro 5. Longitud y diámetro de mazorca, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Mazorca (cm)	
		Longitud	Diámetro
Paraquat (2,0 L/ha)		19,9 ab	5,0 ^{ns}
Paraquat (2,5 L/ha)		20,4 a	5,0
Diquat (2,0 L/ha)		20,0 ab	5,1
Diquat (2,5 L/ha)		19,4 ab	4,9
Atrazina (1,0 kg/ha)		19,2 ab	5,1
Atrazina (1,5 kg/ha)		18,9 b	5,0
	160-40-80	19,8 ^{ns}	5,0 ^{ns}
	120-20-60	19,3	5,1
	90-0-30	19,8	5,0
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	20,0 abc	5,0 ab
	120-20-60	20,7 ab	5,2 ab
	90-0-30	19,0 abc	4,9 ab
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	21,0 a	4,7 b
	120-20-60	19,3 abc	5,0 ab
	90-0-30	21,0 a	5,3 a
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	19,3 abc	5,1 ab
	120-20-60	20,0 abc	5,2 ab
	90-0-30	20,7 b	5,0 ab
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	19,7 abc	4,7 ab
	120-20-60	18,7 bc	4,9 ab
	90-0-30	20,0 abc	5,0 ab
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	19,0 abc	5,2 ab
	120-20-60	19,0 abc	4,9 ab
	90-0-30	19,5 abc	5,1 ab
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	20,0 abc	5,1 ab
	120-20-60	18,3 c	5,2 ab
	90-0-30	18,3 c	4,6 b
Promedio general		19,6	5,0
Significancia estadística	Tratamientos	*	ns
	Subtratamientos	ns	ns
	Interacción	**	*
Coeficiente de variación		5,67 %	6,33 %

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

ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.6. Número de granos por mazorca

En el Cuadro 6, se observa el número de granos por mazorca. El análisis de varianza, no reportó diferencias significativas en tratamientos, subtratamientos e interacciones, el promedio general fue 519 granos por mazorca y el coeficiente de variación 16,31 %.

En los tratamientos (herbicidas y dosis), el mayor promedio correspondió a la aplicación de Paraquat 2,5 L/ha con 548 granos por mazorca y el menor promedio para el uso de Diquat 2,0 L/ha con 498 granos por mazorca. En los subtratamientos, el uso de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O registró el mayor promedio con 530 granos por mazorca y el menor valor correspondió a 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O con 507 granos por mazorca. En las interacciones, la aplicación de Diquat 2,5 L/ha con el uso de 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O sobresalió con 591 granos por mazorca y Atrazina 1,5 kg/ha mostró el menor número de granos por mazorca con 425.

4.7. Peso de 1000 granos

Los promedios de peso de 1000 granos se presentan en el mismo Cuadro 6. El análisis de varianza obtuvo diferencias significativas para tratamientos (herbicidas y dosis) e interacciones y no se observaron diferencias significativas en subtratamientos (niveles de fertilización). El promedio general fue 331,7 g y el coeficiente de variación 24,00 %.

En tratamientos, el uso de Atrazina 1,0 kg/ha superó los promedios (375,7 g), estadísticamente igual a las aplicaciones de Paraquat 2,0 L/ha; Diquat 2,0 y 2,5 L/ha; Atrazina 1,5 kg/ha y superiores estadísticamente a Paraquat 2,5 L/ha (292,4 g). En los subtratamientos (niveles de fertilización) el uso de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O mostró el mayor promedio (347,3 g) y el menor valor lo presentó la fertilización de 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O (312,7 g). En las interacciones, Atrazina en dosis de 1,0 kg/ha registró mayor peso de 1000 granos (450,3 g), estadísticamente igual a las demás interacciones, presentando los menores promedios (266,0 y 252,0 g) las aplicaciones de Paraquat 2,5 L/ha y Atrazina 1,5 kg/ha con 90 kg/ha de N + 30

kg/ha de K₂O.

Cuadro 6. Granos por mazorca y peso de 1000 granos, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Granos/mazorca	Peso de 1000 granos (g)
Paraquat (2,0 L/ha)		520	336,0 ab
Paraquat (2,5 L/ha)		548	292,4 b
Diquat (2,0 L/ha)		498	343,8 ab
Diquat (2,5 L/ha)		535	325,1 ab
Atrazina (1,0 kg/ha)		504	375,7 a
Atrazina (1,5 kg/ha)		509	317,3 ab
	160-40-80	507	335,2
	120-20-60	530	347,3
	90-0-30	520	312,7
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	482	345,3 ab
	120-20-60	560	350,0 ab
	90-0-30	519	312,7 ab
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	515	312,7 ab
	120-20-60	539	298,7 ab
	90-0-30	589	266,0 b
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	481	345,3 ab
	120-20-60	532	345,3 ab
	90-0-30	481	340,7 ab
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	511	308,0 ab
	120-20-60	503	303,3 ab
	90-0-30	591	364,0 ab
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	507	336,0 ab
	120-20-60	490	450,3 a
	90-0-30	516	340,7 ab
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	548	364,0 ab
	120-20-60	555	336,0 ab
	90-0-30	425	252,0 b
Promedio general		519	331,7
Significancia estadística	Tratamientos	ns	*
	Subtratamientos	ns	ns
	Interacción	ns	*
Coeficiente de variación		16,31 %	24,00 %

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

ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.8. Rendimiento del cultivo

En el Cuadro 7, se observan los promedios de rendimiento del cultivo, donde el análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para tratamientos (herbicidas y dosis) e interacciones y diferencias significativas para subtratamientos (niveles de fertilización). El promedio general fue 4757,5 kg/ha y el coeficiente de variación 11,06 %.

En tratamientos, el uso de Atrazina en dosis de 1,0 kg/ha obtuvo 5236,5 kg/ha, estadísticamente igual a la aplicación de Paraquat en dosis de 2,5 L/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor promedio para el uso de Diquat 2,0 L/ha con 4446,5 kg/ha. En los subtratamientos (niveles de fertilización) el uso de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O alcanzó 5047,2 kg/ha, estadísticamente igual a la aplicación de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 80 kg/ha de K_2O y superior estadísticamente al empleo de 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O con 4532,7 kg/ha. En las interacciones, la aplicación de Atrazina 1,0 kg/ha con 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O reportó 6621,6 kg/ha estadísticamente superior al resto de interacciones, cuyo menor promedio lo consiguió el uso de Diquat 2,5 L/ha con 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O obteniendo 4187,1 kg/ha.

4.9. Análisis económico

En los Cuadros 8 y 9 se registran los costos fijos y el análisis económico/ha. El costo fijo fue de \$ 690,91, mientras que en el análisis económico se observó que todos los tratamientos no fueron rentables; existieron aquellos que obtuvieron pérdidas, sin embargo se destacó la aplicación de Atrazina en dosis de 1,0 kg/ha con una fertilización de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O con beneficio neto de \$ 606,48.

Cuadro 7. Rendimiento del cultivo, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Rendimiento (kg/ha)
Paraquat (2,0 L/ha)		4567,5 b
Paraquat (2,5 L/ha)		5093,3 a
Diquat (2,0 L/ha)		4446,5 b
Diquat (2,5 L/ha)		4594,7 b
Atrazina (1,0 kg/ha)		5236,5 a
Atrazina (1,5 kg/ha)		4606,4 b
	160-40-80	4692,5 ab
	120-20-60	5047,2 a
	90-0-30	4532,7 b
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	4404,5 b
	120-20-60	4891,9 b
	90-0-30	4406,3 b
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	5196,5 b
	120-20-60	5038,6 b
	90-0-30	5044,8 b
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	4433,7 b
	120-20-60	4448,2 b
	90-0-30	4457,5 b
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	5174,6 b
	120-20-60	4187,1 b
	90-0-30	4422,2 b
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	4509,4 b
	120-20-60	6621,6 a
	90-0-30	4578,5 b
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	4436,4 b
	120-20-60	5095,8 b
	90-0-30	4287,1 b
Promedio general		4757,5
Significancia estadística	Tratamientos	**
	Subtratamientos	*
	Interacción	**
Coeficiente de variación		11,06 %

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

ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 8. Costos fijos/ha, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Descripción	Unidades	Cantidad	Valor Parcial (\$)	Valor Total (\$)
Terreno				
Alquiler del terreno	ha	1	250,0	250,0
Labranza mínima	u	1	25,0	25,0
Siembra				
Semilla	sacos	1	118,0	118,0
Siembra	jornales	4	12,0	48,0
Riego	u	24	4,0	96,0
Control de Insectos				
Cypermtrina	frasco	1	11,0	9,5
Methavin	sobres	3	3,2	9,6
Aplicación	jornales	6	12,0	72,0
Subtotal				628,1
Administración 10%				62,81
Total				690,91

Cuadro 9. Análisis económico/ha, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. BABA. 2017

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Rend. (kg/ha)	qq/ha	Costo variable/ha (\$)				Costo de Producción (\$)			Beneficio (\$)		
				Valor Herbicida	Aplic.	Valor Fertiliz	Aplic.	Cosecha + transp.	Costo Variable	Costo Fijo	Total	Bruto	Neto
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	4404,5	96,90	14,0	36,00	264,2	72,00	96,90	483,13	690,91	1174,04	1162,77	-11,26
	120-20-60	4891,9	107,62	14,0	36,00	189,0	72,00	107,62	418,66	690,91	1109,57	1291,45	181,88
	90-0-30	4406,3	96,94	14,0	36,00	114,1	72,00	96,94	333,02	690,91	1023,93	1163,25	139,32
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	5196,5	114,32	21,0	36,00	264,2	72,00	114,32	507,56	690,91	1198,47	1371,88	173,42
	120-20-60	5038,6	110,85	21,0	36,00	189,0	72,00	110,85	428,89	690,91	1119,80	1330,19	210,39
	90-0-30	5044,8	110,99	21,0	36,00	114,1	72,00	110,99	354,07	690,91	1044,98	1331,83	286,84
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	4433,7	97,54	29,2	36,00	264,2	72,00	97,54	498,97	690,91	1189,88	1170,51	-19,38
	120-20-60	4448,2	97,86	29,2	36,00	189,0	72,00	97,86	424,10	690,91	1115,01	1174,32	59,30
	90-0-30	4457,5	98,06	29,2	36,00	114,1	72,00	98,06	349,35	690,91	1040,26	1176,77	136,51
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	5174,6	113,84	43,8	36,00	264,2	72,00	113,84	529,87	690,91	1220,78	1366,10	145,32
	120-20-60	4187,1	92,12	43,8	36,00	189,0	72,00	92,12	432,96	690,91	1123,87	1105,40	-18,47
	90-0-30	4422,2	97,29	43,8	36,00	114,1	72,00	97,29	363,18	690,91	1054,09	1167,46	113,38
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	4509,4	99,21	8,0	36,00	264,2	72,00	99,21	479,44	690,91	1170,35	1190,47	20,12
	120-20-60	6621,6	145,68	8,0	36,00	189,0	72,00	145,68	450,72	690,91	1141,63	1748,11	606,48
	90-0-30	4578,5	100,73	8,0	36,00	114,1	72,00	100,73	330,81	690,91	1021,72	1208,73	187,01
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	4436,4	97,60	16,0	36,00	264,2	72,00	97,60	485,83	690,91	1176,74	1171,20	-5,54
	120-20-60	5095,8	112,11	16,0	36,00	189,0	72,00	112,11	425,15	690,91	1116,06	1345,29	229,23
	90-0-30	4287,1	94,32	16,0	36,00	114,1	72,00	94,32	332,40	690,91	1023,31	1131,79	108,47

Herbicidas
Gramoxone (Paraquat) = \$ 7,0 L
Reglone (Diquat) = \$ 14,60 L
Atrazina = \$ 8,0 kg

Fertilización
Urea (50 kg) = \$ 22,00
DAP (50 kg) = \$ 21,00
Muriato de potasio (50 kg) = \$ 28,00

Cosecha + Transporte = \$ 1,00 qq
Jornal (1) = \$ 12,00
Precio Maíz = \$ 12,0 qq

V. DISCUSIÓN

La siembra directa cero labranza, es en la actualidad uno de los métodos más eficaz para la siembra del cultivo de maíz, tal como lo indican García y Mejía (2005), que el maíz, *Zea mays* L., renglón principal de la revolución verde, ha sido, el cultivo de mayor experimentación y siembra comercial bajo los sistemas de labranza conservacionistas específicamente de siembra directa. En el trópico, donde los agentes erosivos son más agresivos y los suelos son susceptibles a la degradación, la siembra directa es un sistema de amplio futuro. Sin embargo, las malezas constituyen una de las principales limitantes para la expansión de la siembra directa y su control es de primerísima importancia.

Aplicando dosis de fertilización media con 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O se obtuvo buenos resultados en cuanto al número de granos por mazorca, peso de 1000 granos y rendimiento, coincidiendo con Melgar y Torres (s.f.), sostienen que el manejo eficiente de la nutrición en el cultivo de maíz es uno de los pilares fundamentales para alcanzar rendimientos elevados sostenidos en el tiempo y con resultados económicos positivos, no sólo en el mismo cultivo de maíz, sino en los que participan en su rotación, ya que por los elevados volúmenes de rastrojos dejados por el maíz, facilitan el reciclado de nutrientes y mejoran las condiciones físicas del suelo, y cuando el cultivo sucesor es soja, mejora la eficiencia de la fijación simbiótica del N. Los nutrientes que limitan en mayor medida la productividad del cultivo en la Región Pampeana son el nitrógeno, el fósforo y más recientemente el azufre. El objetivo de esta revisión es definir los criterios para elaborar un plan de fertilización en maíz considerando esos tres nutrientes esenciales.

El uso de Atrazina en dosis de 1,0 kg/ha consiguió mayor beneficio neto, por su capacidad de optimizar el control de malezas durante el desarrollo del cultivo, tal como indica Nufarm (2016), expresa que Atrazina 90 WG es un herbicida selectivo sistémico y residual, para el control de malezas en cultivos de maíz, sorgo 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. Atrazina 90 WG, 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. Tiene una concentración de 90%, y viene formulado como gránulos dispersables en agua (WG).

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- En la selectividad de los productos, Paraquat y Diquat, ambos en dosis de 2,5 L/ha causaron poco daño a los 7 días después de la aplicación de los herbicidas, decreciendo a los 14 días.
- El mejor control de malezas a los 14 y 21 días se obtuvo con las aplicaciones de Paraquat en dosis de 2,5 L/ha y Atrazina en dosis de 1,5 kg/ha.
- Se registró mayor altura de planta con el empleo de Atrazina 1,5 kg/ha con fertilización de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O .
- En la longitud y diámetro de mazorca, se consiguió mayores resultados con el empleo de Paraquat 2,5 L/ha utilizando bajo nivel de fertilización de 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O
- El mayor número de granos por mazorca se reportó con la aplicación de Diquat 2,5 L/ha con 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K_2O , mientras que el peso de 1000 granos sobresalió con el uso de Atrazina 1,0 kg/ha con 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O .
- El mayor rendimiento del cultivo y beneficio neto lo alcanzó el empleo de Atrazina 1,0 kg/ha con nivel de fertilización de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O con 6621,6 kg/ha y \$ 606,48, respectivamente.

Por lo expuesto se recomienda:

- Aplicar en labranza mínima con herbicida postemergente Atrazina en dosis de 1,0 kg/ha interaccionado con fertilizantes químicos en dosis de 120

kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O, por los excelentes resultados en la presente investigación.

- Realizar ensayos similares bajo otras condiciones agroecológicas, con la finalidad de comparar los resultados.
- Promover otras alternativas de herbicidas postemergentes en el cultivo de maíz.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se desarrolló en los terrenos del Dr. Jonathan Coello Aguilar, perteneciente al Rcto. Campo Alegre del Cantón baba, Provincia de Los Ríos. Las coordenadas geográficas son 79° 32' de longitud oeste, 01° 49' de latitud sur y altura de 8 msnm. El suelo es franco arcilloso, de topografía regular.

Como material genético de siembra, se utilizó semillas del maíz híbrido "Dekalb 7088". Los tratamientos estuvieron conformados por las diferentes dosis de herbicidas como Paraquat (2,0 y 2,5 L/ha); Diquat (2,0 y 2,5 L/ha); Atrazina (1,0 y 1,5 kg/ha) y los subtratamientos por los niveles de fertilización de 160 kg/ha de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 80 kg/ha de K₂O; 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O y 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O. Se utilizó el diseño experimental denominado "Parcelas Divididas", con seis tratamientos, tres subtratamientos y tres repeticiones. Las comparaciones de las medias de los tratamientos y subtratamientos se realizaron mediante la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

Se realizaron todas las prácticas agrícolas que requiere el cultivo de maíz para su normal desarrollo, tales como preparación del terreno, siembra, control de malezas, riego, fertilización, control de insectos-plaga y enfermedades y cosecha. Para estimar los efectos de los tratamientos y subtratamientos, se evaluaron los datos de selectividad del herbicida a los 7 y 14 días, control de malezas a los 14 y 21 días después de la aplicación de los herbicidas, altura de la planta, longitud y diámetro de mazorca, número de granos por mazorca, peso de 1000 granos, rendimiento y análisis económico.

Por los resultados obtenidos en la presente investigación, se determinó que en la selectividad de los productos, Paraquat y Diquat, ambos en dosis de 2,5 L/ha causaron poco daño a los 7 días después de la aplicación de los herbicidas, decreciendo a los 14 días; el mejor control de malezas a los 14 y 21 días se obtuvo con las aplicaciones de Paraquat en dosis de 2,5 L/ha y Atrazina en

dosis de 1,5 kg/ha; se registró mayor altura de planta con el empleo de Atrazina 1,5 kg/ha con fertilización de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O; en la longitud y diámetro de mazorca, se consiguió mayores resultados con el empleo de Paraquat 2,5 L/ha utilizando bajo nivel de fertilización de 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O; el mayor número de granos por mazorca se reportó con la aplicación de Diquat 2,5 L/ha con 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de K₂O, mientras que el peso de 1000 granos sobresalió con el uso de Atrazina 1,0 kg/ha con 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O y el mayor rendimiento del cultivo y beneficio neto lo alcanzó el empleo de Atrazina 1,0 kg/ha con nivel de fertilización de 120 kg/ha de N + 20 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O con 6621,6 kg/ha y \$ 606,48, respectivamente.

VIII. SUMMARY

The present experimental work was developed in the lands of Dr. Jonathan Coello Aguilar, belonging to Rcto. Campo Alegre del Cantón baba, Province of Los Ríos. The geographic coordinates are 790 32 'west longitude, 010 49' south latitude and 8 m high. The soil is frank clay, with regular topography.

Seeds of hybrid corn "Dekalb 7088" were used as genetic seed material. The treatments were conformed by different doses of herbicides such as Paraquat (2.0 and 2.5 L / ha); Diquat (2.0 and 2.5 L / ha); Atrazine (1.0 and 1.5 kg / ha) and sub-treatments by fertilization levels of 160 kg / ha of N + 40 kg / ha of P₂O₅ + 80 kg / ha of K₂O; 120 kg / ha of N + 20 kg / ha of P₂O₅ + 60 kg / ha of K₂O and 90 kg / ha of N + 30 kg / ha of K₂O. The experimental design called "Split Parcels" was used, with six treatments, three sub-treatments and three replicates. Comparisons of means of treatment and sub-treatment were performed using the Duncan test at 5% probability.

All agricultural practices required to grow maize for normal development, such as field preparation, planting, weed control, irrigation, fertilization, insect-pest control and disease and harvesting were performed. To estimate the effects of treatments and sub-treatments, herbicide selectivity data were evaluated at 7 and 14 days, weed control at 14 and 21 days after application of herbicides, plant height, length and diameter Of ear, number of grains per ear, weight of 1000 grains, yield and economic analysis.

From the results obtained in the present investigation, it was determined that in the selectivity of the products, Paraquat and Diquat, both in doses of 2.5 L / ha caused little damage to the 7 days after the application of the herbicides, decreasing The 14 days; The best weed control at 14 and 21 days was obtained with the applications of Paraquat in doses of 2.5 L / ha and Atrazine in doses of 1.5 kg / ha; Higher plant height was recorded using Atrazine 1.5 kg / ha with fertilization of 120 kg / ha of N + 20 kg / ha of P₂O₅ + 60 kg / ha of K₂O; In the length and diameter of ear, higher results were obtained with the use of

Paraquat 2.5 L / ha using low fertilization level of 90 kg / ha of N + 30 kg / ha of K₂O; The highest number of grains per ear was reported with the application of Diquat 2,5 L / ha with 90 kg / ha of N + 30 kg / ha of K₂O, while the weight of 1000 grains stood out with the use of Atrazine 1, 0 kg / ha with 120 kg / ha of N + 20 kg / ha of P₂O₅ + 60 kg / ha of K₂O and the highest crop yield and net benefit was achieved by the use of Atrazine 1.0 kg / ha with fertilization level Of 120 kg / ha of N + 20 kg / ha of P₂O₅ + 60 kg / ha of K₂O with 6621.6 kg / ha and \$ 606.48, respectively.

IX. LITERATURA CITADA

Agroespacio. 2010. Fertilización en el cultivo de maíz (*Zea mays*). Disponible en <http://agroespacio.blogspot.com/2010/11/fertilizacion-en-el-cultivo-de-maiz-zea.html>

Agrosíntesis. 2010. Disponible en Fertilización y fuentes fertilizantes para maíz de alto rendimiento. Disponible en <http://www.agrosintesis.com/198/fertilizacion-y-fuentes-fertil/>

Carrillo, M. 2009. La importancia del cultivo de maíz. Disponible en <https://lahora.com.ec/noticia/937168/la-importancia-del-cultivo-del-mac3adz->

Castellanos, J. 2014. Aplicación de fósforo para el maíz. Disponible en <http://www.hortalizas.com/nutricion-vegetal/aplicacion-fosforo-para-el-maiz/>

Castro, J., Portillo, J. y Cruz, J. 2012. Manejo y control de malezas en maíz. Disponible en <http://www.agrosintesis.com/730/manejo-y-control-de-malezas-en-maiz/>

Cepeda, S. y Rossi, A. s.f. Manejo y Control de Malezas en Maíz. Disponible en <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210732.pdf>

Ecuaquímica. 2016. Cultivo de maíz. Disponible en http://www.ecuaquimica.com.ec/cultivo_maiz.html

El productor. 2017. Manejo del cultivo de maíz. Disponible en <https://elproductor.com/2017/01/09/manejo-del-cultivo-de-maiz/>

García, P y Mejía, J. 2005. Control químico de malezas en maíz en un sistema de siembra directa. Disponible en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-

- Iniap. 2016. Guía para facilitar el aprendizaje sobre el manejo del Maíz Duro (*Zea mays* L.). Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo, Ec. Disponible en http://sinagap.agricultura.gob.ec/infoproductor/maiz/descargas/buenas_practicas/iniap.pdf
- La Gaceta. 2013. El control de malezas en maíz, en post emergencia temprana. Disponible en <http://www.lagaceta.com.ar/nota/553741/economia/control-malezas-maiz-post-emergencia-temprana.html>
- Martínez, G., Medina, J., Tasistro, A. y Fischer, A. s.f. 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>
- Melgar, R. y Torres, M. s.f. Manejo de la Fertilización en Maíz. Disponible en <http://www.fertilizando.com/articulos/manejo%20de%20la%20fertilizacion%20en%20maiz.asp>
- Nufarm. 2016. Herbicida Atrazina. Disponible en <http://www.nufarm.ec/assets/28136/1/HojatcnicaAtrazina90WG.pdf>
- Ormeño, J. 2006. Avances en el control químico de malezas en maíz. Disponible en http://www2.inia.cl/medios/tierraadentro/pdf/N68-p18_21.pdf
- Papa, J. 2016. Manejo y control de malezas en Maíz. Las gramíneas anuales. Disponible en <http://www.agrositio.com/vertext/vertext.php?id=33401>

Pérez, M. y Pérez, L. 2008. Estrategias de control de malezas en maíz rg. Disponible en <http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/06/ESTRATEGIAS-DE-CONTROL-DE-MALEZAS-EN-MAIZ-RG.pdf>

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

Sela, G. 2017. Recomendaciones para la fertilización del maíz. Disponible en http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/corn_fertilizer

Sela, G. 2017. Potasio en las Plantas. Disponible en <http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/potassium-in-plants>

Syngenta. 2016. Herbicida Gramoxone. Disponible en <https://www.syngenta.cl/product/crop-protection/herbicida/gramoxone-r-super-2>

Syngenta. 2016. Herbicida Reglone. Disponible en <https://www.syngenta.com.ec/product/crop-protection/herbicida/reglone>

Torres, M. 2016. Fertilización Nitrogenada del Cultivo de Maíz. Disponible en <http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizacion%20Nitrogenada%20del%20Cultivo%20de%20Maiz.asp>

X. APÈNDICE

Cuadros de resultados y análisis de varianza

Cuadro 10. Selectividad del herbicida a los 7 días, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	0	0	0	0
	120-20-60	0	0	0	0
	90-0-30	0	0	0	0
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	2	2	2	2
	120-20-60	2	2	2	2
	90-0-30	2	2	2	2
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	0	0	0	0
	120-20-60	0	0	0	0
	90-0-30	0	0	0	0
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	1	1	1	1
	120-20-60	1	1	1	1
	90-0-30	1	1	1	1
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	0	0	0	0
	120-20-60	0	0	0	0
	90-0-30	0	0	0	0
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	0	0	0	0
	120-20-60	0	0	0	0
	90-0-30	0	0	0	0

Cuadro 11. Selectividad del herbicida a los 14 días, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	0	0	0	0
	120-20-60	0	0	0	0
	90-0-30	0	0	0	0
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	1	1	1	1
	120-20-60	1	1	1	1
	90-0-30	1	1	1	1
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	0	0	0	0
	120-20-60	0	0	0	0
	90-0-30	0	0	0	0
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	0	0	0	0
	120-20-60	0	0	0	0
	90-0-30	0	0	0	0
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	0	0	0	0
	120-20-60	0	0	0	0
	90-0-30	0	0	0	0
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	0	0	0	0
	120-20-60	0	0	0	0
	90-0-30	0	0	0	0

Cuadro 12. Control de malezas a los 14 días, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	75,0	75,0	75,0	75,0
	120-20-60	75,0	75,0	75,0	75,0
	90-0-30	75,0	75,0	75,0	75,0
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	90,0	90,0	90,0	90,0
	120-20-60	90,0	90,0	90,0	90,0
	90-0-30	90,0	90,0	90,0	90,0
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	70,0	70,0	70,0	70,0
	120-20-60	70,0	70,0	70,0	70,0
	90-0-30	70,0	70,0	70,0	70,0
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	80,0	80,0	80,0	80,0
	120-20-60	80,0	80,0	80,0	80,0
	90-0-30	80,0	80,0	80,0	80,0
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	75,0	75,0	75,0	75,0
	120-20-60	75,0	75,0	75,0	75,0
	90-0-30	75,0	75,0	75,0	75,0
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	90,0	90,0	90,0	90,0
	120-20-60	90,0	90,0	90,0	90,0
	90-0-30	90,0	90,0	90,0	90,0

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	3150,00		29	108,62	1,46755229237E17	<0,0001
Repetic	0,00	2	0,00	sd	sd	(Tratamientos*Repetic..
Tratamientos	3150,00		5	630,00	sd	sd
(Tratamientos*Repetic..						
Tratamientos*Repetic	0,00	10	0,00	sd	sd	
Subtratamientos	0,00	2	0,00	sd	sd	
Tratamientos*Subtrata..	0,00	10	0,00	sd	sd	
Error	0,00	24	0,00			
Total	3150,00		53			

Cuadro 13. Control de malezas a los 21 días, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	80,0	80,0	80,0	80,0
	120-20-60	80,0	80,0	80,0	80,0
	90-0-30	80,0	80,0	80,0	80,0
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	97,0	97,0	97,0	97,0
	120-20-60	97,0	97,0	97,0	97,0
	90-0-30	97,0	97,0	97,0	97,0
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	84,0	84,0	84,0	84,0
	120-20-60	84,0	84,0	84,0	84,0
	90-0-30	84,0	84,0	84,0	84,0
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	95,0	95,0	95,0	95,0
	120-20-60	95,0	95,0	95,0	95,0
	90-0-30	95,0	95,0	95,0	95,0
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	80,0	80,0	80,0	80,0
	120-20-60	80,0	80,0	80,0	80,0
	90-0-30	80,0	80,0	80,0	80,0
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	97,0	97,0	97,0	97,0
	120-20-60	97,0	97,0	97,0	97,0
	90-0-30	97,0	97,0	97,0	97,0

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	3157,50		29	108,88	sd	sd
Repetic	0,00	2	0,00	sd	sd	(Tratamientos*Repetic..
Tratamientos	3157,50		5	631,50	sd	sd (Tratamientos*Repetic..
Tratamientos*Repetic	0,00	10	0,00	sd	sd	
Subtratamientos	0,00	2	0,00	sd	sd	
Tratamientos*Subtrata..	0,00	10	0,00	sd	sd	
Error	0,00	24	0,00			
Total	3157,50		53			

Cuadro 14. Altura de planta, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	2,50	2,58	2,50	2,53
	120-20-60	2,60	2,70	2,30	2,53
	90-0-30	2,58	2,59	2,58	2,58
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	2,60	2,60	2,60	2,60
	120-20-60	2,65	2,68	2,60	2,64
	90-0-30	2,60	2,60	2,70	2,63
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	2,80	2,55	2,70	2,68
	120-20-60	2,70	2,70	2,70	2,70
	90-0-30	2,75	2,70	2,70	2,72
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	2,70	2,60	2,60	2,63
	120-20-60	2,70	2,65	2,70	2,68
	90-0-30	2,60	2,65	2,70	2,65
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	2,58	2,59	2,58	2,58
	120-20-60	2,60	2,60	2,60	2,60
	90-0-30	2,50	2,58	2,50	2,53
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	2,60	2,50	2,30	2,47
	120-20-60	2,80	2,70	2,75	2,75
	90-0-30	2,70	2,75	2,70	2,72

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	0,39	29	0,01	2,60	0,0098	
Repetic	0,02	2	0,01	1,27	0,3236 (Tratamientos*Repetic..	
Tratamientos	0,14	5	0,03	4,45	0,0215 (Tratamientos*Repetic..	
Tratamientos*Repetic	0,06	10	0,01	1,24	0,3164	
Subtratamientos	0,05	2	0,02	4,68	0,0192	
Tratamientos*Subtrata..	0,12	10	0,01	2,28	0,0474	
Error	0,12	24	0,01			
Total	0,52	53				

Cuadro 15. Longitud de mazorca, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	20,0	20,0	20,0	20,0
	120-20-60	20,0	20,0	22,0	20,7
	90-0-30	19,0	19,0	19,0	19,0
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	22,0	19,0	22,0	21,0
	120-20-60	19,0	20,0	19,0	19,3
	90-0-30	21,0	20,0	22,0	21,0
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	18,0	20,0	20,0	19,3
	120-20-60	21,0	19,0	20,0	20,0
	90-0-30	20,0	20,0	22,0	20,7
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	20,0	18,0	21,0	19,7
	120-20-60	18,0	20,0	18,0	18,7
	90-0-30	19,0	20,0	21,0	20,0
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	19,0	18,0	20,0	19,0
	120-20-60	18,0	18,0	21,0	19,0
	90-0-30	17,5	19,0	22,0	19,5
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	22,0	18,0	20,0	20,0
	120-20-60	19,0	16,0	20,0	18,3
	90-0-30	19,0	18,0	18,0	18,3

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	70,43	29	2,43	1,96	0,0485	
Repetic	17,69	2	8,85	5,41	0,0256 (Tratamientos*Repetic..	
Tratamientos	14,99	5	3,00	1,83	0,1942 (Tratamientos*Repetic..	
Tratamientos*Repetic	16,36	10	1,64	1,32	0,2762	
Subtratamientos	2,58	2	1,29	1,04	0,3685	
Tratamientos*Subtrata..	18,81	10	1,88	1,52	0,1942	
Error	29,78	24	1,24			
Total	100,21	53				

Cuadro 16. Diámetro de mazorca, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	4,5	5,5	5,1	5,0
	120-20-60	5,1	5,3	5,1	5,2
	90-0-30	5,1	4,5	5,0	4,9
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	4,4	4,5	5,1	4,7
	120-20-60	4,5	5,4	5,0	5,0
	90-0-30	5,2	5,7	5,1	5,3
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	5,1	5,1	5,2	5,1
	120-20-60	5,4	5,4	4,8	5,2
	90-0-30	5,2	5,1	4,6	5,0
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	4,7	4,5	5,0	4,7
	120-20-60	4,7	5,4	4,5	4,9
	90-0-30	4,3	5,6	5,0	5,0
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	5,0	5,2	5,4	5,2
	120-20-60	4,6	5,1	5,1	4,9
	90-0-30	4,5	5,3	5,4	5,1
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	5,1	5,1	5,0	5,1
	120-20-60	5,1	5,1	5,3	5,2
	90-0-30	4,6	4,7	4,6	4,6

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	3,79	29	0,13	1,30	0,2561	
Repetic	0,82	2	0,41	3,85	0,0574 (Tratamientos*Repetic..	
Tratamientos	0,34	5	0,07	0,64	0,6741 (Tratamientos*Repetic..	
Tratamientos*Repetic	1,06	10	0,11	1,06	0,4272	
Subtratamientos	0,07	2	0,04	0,36	0,6998	
Tratamientos*Subtrata..	1,49	10	0,15	1,49	0,2046	
Error	2,40	24	0,10			
Total	6,19	53				

Cuadro 17. Número de granos por mazorca, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	448	591	408	482
	120-20-60	622	656	403	560
	90-0-30	630	434	492	519
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	453	462	630	515
	120-20-60	560	576	482	539
	90-0-30	671	615	480	589
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	568	420	456	481
	120-20-60	593	560	444	532
	90-0-30	532	478	432	481
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	532	444	557	511
	120-20-60	560	528	420	503
	90-0-30	504	708	560	591
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	518	512	490	507
	120-20-60	512	496	462	490
	90-0-30	385	540	624	516
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	546	554	544	548
	120-20-60	560	528	576	555
	90-0-30	546	322	406	425

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	162538,59	29	5604,78	0,78	0,7383	
Repetic	21761,04	2	10880,52	2,01	0,1846	
(Tratamientos*Repetic..						
Tratamientos	16398,15	5	3279,63	0,61	0,6978	
(Tratamientos*Repetic..						
Tratamientos*Repetic	54135,19	10	5413,52	0,76	0,6681	
Subtratamientos	4576,70	2	2288,35	0,32	0,7297	
Tratamientos*Subtrata..	65667,52	10	6566,75	0,92	0,5347	
Error	172019,11	24	7167,46			
Total	334557,70	53				

Cuadro 18. Peso de 1000 granos, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	280,0	420,0	336,0	345,3
	120-20-60	336,0	448,0	266,0	350,0
	90-0-30	392,0	238,0	308,0	312,7
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	280,0	252,0	406,0	312,7
	120-20-60	266,0	420,0	210,0	298,7
	90-0-30	238,0	252,0	308,0	266,0
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	350,0	322,0	364,0	345,3
	120-20-60	378,0	364,0	294,0	345,3
	90-0-30	406,0	350,0	266,0	340,7
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	308,0	280,0	336,0	308,0
	120-20-60	322,0	350,0	238,0	303,3
	90-0-30	280,0	476,0	336,0	364,0
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	322,0	322,0	364,0	336,0
	120-20-60	462,0	595,0	294,0	450,3
	90-0-30	238,0	364,0	420,0	340,7
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	378,0	336,0	378,0	364,0
	120-20-60	350,0	294,0	364,0	336,0
	90-0-30	322,0	224,0	210,0	252,0

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	138743,50		29	4784,26	0,75	0,7670
Repetic	10633,00		2	5316,50	1,53	0,2637
(Tratamientos*Repetic..						
Tratamientos	34994,17		5	6998,83	2,01	0,1625
(Tratamientos*Repetic..						
Tratamientos*Repetic	34806,33		10	3480,63	0,55	0,8379
Subtratamientos	11112,11		2	5556,06	0,88	0,4292
Tratamientos*Subtrata..	47197,89		10	4719,79	0,74	0,6774
Error	152161,33		24	6340,06		
Total	290904,83		53			

Cuadro 19. Rendimiento del cultivo, en el ensayo: Manejo de malezas con herbicidas bipiridilos y triazinas interaccionados con fertilizantes químicos, utilizando labranza mínima en el cultivo de maíz. Baba, 2017.

Tratamientos (Herbicidas y dosis)	Subtratamientos Niveles de fertilización N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
Paraquat (2,0 L/ha)	160-40-80	4408,2	4548,9	4256,3	4404,5
	120-20-60	5526,4	5023,6	4125,6	4891,9
	90-0-30	4599,6	4466,5	4152,7	4406,3
Paraquat (2,5 L/ha)	160-40-80	4756,5	5869,6	4963,5	5196,5
	120-20-60	5869,4	4258,9	4987,5	5038,6
	90-0-30	4895,2	4369,8	5869,4	5044,8
Diquat (2,0 L/ha)	160-40-80	4256,9	4758,7	4285,6	4433,7
	120-20-60	4215,8	4963,4	4165,3	4448,2
	90-0-30	4178,2	4296,7	4897,5	4457,5
Diquat (2,5 L/ha)	160-40-80	4698,6	5698,4	5126,9	5174,6
	120-20-60	4256,8	4178,9	4125,7	4187,1
	90-0-30	4456,9	4365,4	4444,3	4422,2
Atrazina (1,0 kg/ha)	160-40-80	4896,6	4298,7	4332,8	4509,4
	120-20-60	6752,6	6513,9	6598,4	6621,6
	90-0-30	4339,8	4139,5	5256,3	4578,5
Atrazina (1,5 kg/ha)	160-40-80	4251,0	4168,5	4889,6	4436,4
	120-20-60	4456,6	6105,2	4725,6	5095,8
	90-0-30	4568,7	4178,3	4114,2	4287,1

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	18592168,76	29	641109,27	2,31	0,0196	
Repetic	27033,79	2	13516,90	0,07	0,9343	
(Tratamientos*Repetic..						
Tratamientos	4719626,02	5	943925,20	4,78	0,0172	
(Tratamientos*Repetic..						
Tratamientos*Repetic	1974804,09	10	197480,41	0,71	0,7041	
Subtratamientos	2496131,49	2	1248065,75	4,51	0,0218	
Tratamientos*Subtrata..	9374573,37	10	937457,34	3,38	0,0070	
Error	6646718,11	24	276946,59			
Total	25238886,87	53				

Fotografías del trabajo experimental

La siembra se efectuó en el día 15/12/2016



Riego



Estaquillado de las parcelas



Control de malezas



Control de insectos plagas



Revisión de cultivo



Etapa de floración

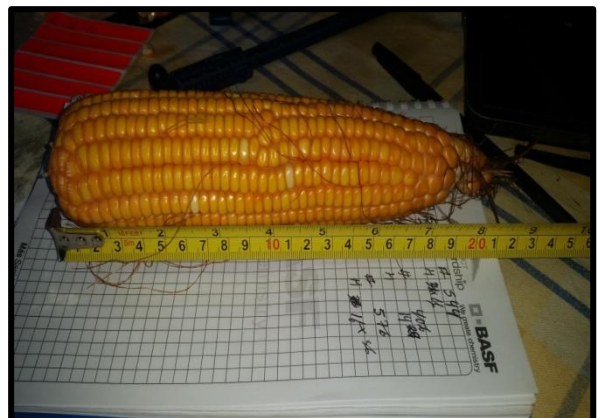




Etapa de maduración del cultivo



Toma de muestra





Cosecha

