



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 obtener el título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Control químico de malezas mediante la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en maíz (*Zea mays* L.) en la zona de Babahoyo”.

AUTORA:

Jessica Angelelly Pineda Sánchez

TUTOR:

Ing. Agr. Edwin Hasang Morán, MSc.

Babahoyo - Los Ríos -Ecuador

2019



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Perfil de trabajo experimental, presentado a la Unidad de Titulación,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

"Control químico de malezas mediante la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en maíz (*Zea mays* L.) en la zona de Babahoyo".

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, MAE.

VOCAL

Ing. Agr. Guillermo García Vásquez, MSc.

VOCAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Jéssica Angelelly Pineda Sánchez

Declaro que:

El trabajo experimental "Control químico de malezas mediante la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en maíz (*Zea mays* L.) en la zona de Babahoyo"; ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de esta investigación.

Babahoyo, 28 de febrero del 2019


Jéssica Angelelly Pineda Sánchez
120787028-6

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme vida, salud y sabiduría a lo largo de mi carrera profesional, permitiéndome lograr cada uno de los objetivos trazados por él en mi camino del diario vivir.

A mi Madre, Jéssica Sánchez Baños, mi pilar fundamental, mi madre y padre, quien con su paciencia, amor y esfuerzo me ha permitido cumplir un sueño más, gracias por inculcar en mi la valentía y la honestidad.

A mi Abuelita, Luz Baños Muñoz, por ser mi segunda mamá, por alentarme constantemente e incentivar mi superación profesional.

A mi hija, Charlotte, la razón de mi vida, por ser mi fuente de motivación e inspiración y de esta manera ser el ejemplo de superación y esfuerzo.

A mi esposo, Jeans Carlos Gaibor, por apoyarme cada momento e incentivar en mí a ser una gran profesional.

A mis tíos Diana y Vicente, por motivarme y compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestos a ayudarme en las diferentes circunstancias que se me presenten.

A mis hermanas, Geovanna y Alessa, porque de alguna u otra forma ellas han influido en mi vida, con el tiempo, experiencias y confianza que tienen hacia mí.

A mi padre de crianza, Geovanny Rendón, por la paciencia y ayuda en cada recorrido de mi carrera profesional.

A mis primos, Geovanny, Deyanira y Alejandra, quienes con sus ocurrencias me han alentado a seguir adelante.

Y por último a esos verdaderos amigos, David Monserrate, Billy Mera, Jonathan Chuez, Kent Pazos y Johnn Miranda con quienes compartimos conocimientos, aventuras y alegrías en el transcurso de nuestra vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su infinito amor y misericordia que me ha brindado a lo largo de mi vida, permitiéndome así culminar una etapa más en mi vida.

A mi madre Jéssica Sánchez Baños por el apoyo incondicional que me ha brindado durante mi etapa estudiantil, quien con su esfuerzo y sacrificio me supo brindar los medios necesarios para lograr esta meta, a mis hermanas, tíos y primos quienes depositaron toda su confianza, alentándome cada día para conseguir mi meta tan anhelada.

A mi querida abuelita Luz Baños Muñoz, por haberme ayudado cuando más lo necesitaba, por estar ahí como mi segunda madre y por inculcarme todos los valores que hoy en día me definen como persona, todos estos aportes que ha realizado para mi vida son simplemente invaluables.

A mi esposo Jeans Carlos Gaibor y a mi hija Charlotte, quienes me han alentado a lo largo de esta arduo trabajo, quienes me han dado la fuerza para seguir adelante. A la Licenciada Adela Veloz, quien me ayudó en mis primeros pasos universitarios, me brindó sus conocimientos y deposito su confianza.

A mis maestros, Ingenieros: Dalton Cadena, Rosita Guillen, Oscar Mora, Carlos Barros, Guillermo García, Eduardo Colina, Xavier Romero y Álvaro Pazmiño, quienes con paciencia y dedicación transmitieron la amistad, el conocimiento y la ciencia, a ellos mi mayor agradecimiento.

A todos aquellos que siguen estando cerca de mí y que le regalan a mi vida algo de ellos.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. General	2
1.1.2. Específicos.....	2
II. MARCO TEÓRICO	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Ubicación y descripción del campo experimental.....	12
3.2. Material de siembra	12
3.3. Métodos.....	12
3.4. Variables estudiados	12
3.5. Tratamientos.....	13
3.6. Diseño experimental	14
3.6.1. Análisis de varianza	14
3.6.2. Dimensión de las parcelas	14
3.7. Manejo del ensayo.....	14
3.7.1. Preparación del terreno.....	14
3.7.2. Siembra.....	14
3.7.3. Control de malezas	15
3.7.4. Control fitosanitario	15
3.7.5. Fertilización	15
3.7.6. Riego	15
3.7.7. Cosecha.....	15
3.8. Datos evaluados	15
3.8.1. Selectividad de los herbicidas	16
3.8.2. Eficacia de los herbicidas	16
3.8.3. Altura de planta	16
3.8.4. Días a la floración	17
3.8.5. Altura de inserción de mazorca	17
3.8.6. Diámetro de mazorca	17
3.8.7. Longitud de mazorca.....	17
3.8.8. Número de granos por mazorca	17
3.8.9. Peso de 100 granos	17

3.8.10. Relación grano - tusa	17
3.8.11. Rendimiento por hectárea	17
3.8.12. Análisis económico	18
IV. RESULTADOS	19
4.1. Selectividad de los herbicidas	19
4.2. Eficacia de los herbicidas	21
4.3. Altura de planta	22
4.4. Días a la floración	23
4.5. Altura de inserción de mazorca	25
4.6. Diámetro de mazorca	26
4.7. Longitud de mazorca	28
4.8. Número de granos por mazorca	29
4.9. Peso de 100 granos	31
4.10. Relación grano – tusa	32
4.11. Rendimiento por hectárea	34
4.12. Análisis económico	35
V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES	41
VII. RESUMEN	42
VIII. SUMMARY	43
IX. BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	47
Cuadros de resultados y análisis de varianza	48
Fotografías	61

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en la evaluación del control de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	13
Cuadro 2. Selectividad de los herbicidas a los 7 y 15 días, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	20
Cuadro 3. Control de malezas a los 15 y 30 días, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	22
Cuadro 4. Altura de planta, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	24
Cuadro 5. Días a floración, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	25
Cuadro 6. Altura de inserción de la mazorca, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	27
Cuadro 7. Diámetro de la mazorca, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	27
Cuadro 8. Longitud de la mazorca, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	30
Cuadro 9. Número de granos/mazorca, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	30
Cuadro 10. Peso de 100 granos, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	33
Cuadro 11. Relación grano-tuza, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	34
Cuadro 12. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	35
Cuadro 13. Costos fijos/ha, en la evaluación del control de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	36
Cuadro 14. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	38
Cuadro 15. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	48

Cuadro 16. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	49
Cuadro 17. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	50
Cuadro 18. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	51
Cuadro 19. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	52
Cuadro 20. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	53
Cuadro 21. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	54
Cuadro 22. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	55
Cuadro 23. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	56
Cuadro 24. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	57
Cuadro 25. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	58
Cuadro 26. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	59
Cuadro 27. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.	60

I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es considerado en el Ecuador como uno de los principales granos, por ser generador de divisas e ingresos económicos a la personas que se encargan de cultivarlo desde hace siglos. Este producto posee infinidad de productos derivados, entre los que se destacan las harinas y aceites.

En nuestro país, en el año 2017 se sembraron aproximadamente 240 201 ha, con superficie cosechada de 228 868 ha, alcanzando una producción de 487 825 Tm. En la provincia de Los Ríos, la superficie plantada fue de 109 056 ha, con una superficie cosechada de 103 021 ha y una producción de 592 877 Tm¹. El rendimiento nacional del cultivo de maíz duro seco (13% de humedad y 1% de impureza) para el 2017 fue de 5,51 tn/ha. La provincia que superó el promedio nacional fue El Oro, con 7,63 tn/ha y la de menor productividad fue Guayas con 4,50 tn/ha².

Para disminuir pérdidas durante la cosecha de maíz, el cultivo debe presentar uniformidad de diámetro de tallo y espiga, no poseer daño de insectos y enfermedades, ausencia de vuelco y en lo posible, una uniforme maduración. Esto último afecta a la calidad de grano entregado a la tolva de la cosechadora; todos estos factores, tienen que ver con la genética y el manejo del cultivo principalmente donde es importante disponer de tecnología adecuada (Peiretti, 2013).

El control de malezas es una parte esencial en la producción de maíz, ya que estas compiten con el cultivo por luz, nutrimentos y agua, lo que reduce el rendimiento y calidad del grano. Además, su presencia dificulta la cosecha mecánica y son hospederos de plagas y enfermedades. En los actuales momentos se sabe que para evitar reducciones en el rendimiento se debe mantener al cultivo libre de malezas de 4 a 6 semanas después de la siembra (INTAGRI, 2018).

¹ Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. 2017. Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ee/index.php/reportes-dinamicos-espac>

² Castro, M. 2017. Rendimientos de maíz duro seco en invierno 2017. Disponible en http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_invierno2017.pdf

La importancia de controlar las malezas a tiempo se debe a que las malas hierbas crecen, las alternativas de control se reducen y los costos de producción se incrementan. El método de control más utilizado es la aplicación de herbicidas, sin embargo el uso de estos pesticidas exige conocimientos técnicos para la elección y aplicación eficiente y oportuna del producto.

El bajo rendimiento de grano por unidad de superficie es una de las principales problemáticas que afecta al cultivo, debido a un inadecuado control de malezas.

El presente trabajo experimental tuvo el propósito de controlar las malezas que afectan los rendimientos en el cultivo de maíz, mediante la evaluación de la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar el control de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en la zona de Babahoyo.

1.1.2. Específicos

- Determinar el comportamiento agronómico del cultivo de maíz a la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla.
- Evaluar la fitotoxicidad a la evaluación del producto.
- Identificar la dosis adecuada de aplicación del Mesotrione solo y en mezcla.
- Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

II. MARCO TEÓRICO

Sauthier y Castaño (2016) difunden que el maíz (*Zea mays* L.) pertenece a la familia Poaceas, subfamilia Panicoideas y tribu Maideas, y se caracteriza porque sus plantas son diclino-monoicas dado que los dos sexos que concurren a formar una flor completa se hallan separados, pero en el mismo pie. La inflorescencia masculina es una panoja laxa y apical, mientras que la femenina es una espiga compuesta y axilar.

Acosta (2014) indica que a pesar de que el maíz es uno de los cultivos más estudiados en la actualidad, resulta de gran importancia conocer su origen y clasificación, así como la clasificación de las razas existentes en el mundo. Existen países que cuentan con una gran diversidad de maíces, que pertenecen a siete grupos raciales con amplia distribución en el país. El presente trabajo constituye una reseña acerca del origen del cultivo así como el rol que juegan las poblaciones criollas en la generación y conservación de la diversidad del cultivo in situ.

De acuerdo a Sauthier y Castaño (2016), los híbridos de maíz fueron producidos, hasta hace muy poco tiempo, exclusivamente mediante técnicas clásicas de mejoramiento genético. Sin embargo, en estos últimos años la transgénesis ayudó a incorporar rápidamente caracteres de interés.

Acosta (2014) manifiesta que el maíz se originó en una parte restringida de México y los tipos más desarrollados emigraron posteriormente hacia otros sitios de América, surgió aproximadamente entre los años 8000 y 600 AC en Mesoamérica (México y Guatemala), probablemente a lo largo del acantilado occidental de México Central o del Sur, a 500 km de la Ciudad de México.

Ramírez et al. (2017) dicen que el sistema tradicional de producción del maíz (*Zea mays*) incluye prácticas agrícolas como el barbecho, dos pasos de rastra y surcado previos a la siembra, la adopción de otros sistemas de producción es lenta. La labranza reducida es una forma de labranza de conservación con menos operaciones de labranza que el sistema tradicional de producción y aplicable al

maíz. Entre los beneficios de la labranza reducida están la reducción en los costos de producción y el control de la erosión del suelo. La labranza tiene efecto en la distribución de malezas y el rendimiento de grano del cultivo. Las malezas pueden distribuirse en forma agregada, concentrada, uniforme o lineal, producto de la distribución espacial de cultivos y manejo del suelo (labranza primaria y secundaria).

López (2017) divulga que las malezas constituyen una plaga formada por un complejo de especies con características disímiles que provocan pérdidas de los rendimientos en los cultivos, y que puede alcanzar el 66 % en papa, el 78 % en tomate, el 94 % en ajo y cebolla, y el 72 % en maíz.

Layne-Garsaball y Méndez-Natera (2014) explican que algunas especies de plantas de las denominadas «malezas», adicionalmente a la competencia por agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono, también segregan sustancias alelopáticas que afectan el normal desarrollo de otras especies de plantas.

Oliveros-Bastidas, *et al.* (2015) expresan que puede ser muy útil para decidir rotaciones adecuadas a fin de reducir los problemas de malezas. No todos los cultivos tienen cualidades supresoras de malezas o no han sido estudiados a fondo. Entre los bien definidos como alelopáticos se encuentran el millo, el girasol y el maíz. Los resultados prácticos hasta el momento en este campo son todavía dispersos y puntuales en cierta medida, por lo que cualquier tarea investigativa puede contribuir al avance en el conocimiento y dominio de estos efectos.

Ramírez *et al.* (2017) señala que por muchos años los investigadores han supuesto que las poblaciones de malezas se distribuían aleatoriamente en el cultivo. Sin embargo, el patrón de distribución de semillas y plántulas de malezas tiende a ser en agregados.

Para Esperbent (2015), los especialistas una maleza es aquella planta que crece de forma silvestre en una zona cultivada. En los últimos años, los sistemas agrícolas extensivos de la Argentina y del mundo se vieron afectados por la aparición de especies resistentes al control químico, lo que preocupa cada vez más

a los productores agropecuarios debido no solo al costo económico de su control, sino también, por la frecuencia de su aparición. Al competir por el agua y los nutrientes del suelo, generan pérdidas económicas e interfieren durante la cosecha.

Ramírez *et al.* (2017) consideran que en el estudio de malezas se ha usado la geoestadística para mapear poblaciones de maleza y en el estudio de cultivos se ha cuantificado la variabilidad en los patrones espaciales del crecimiento y rendimiento, del cultivo. Los factores que contribuyen a la falta de estabilidad temporal en los patrones de rendimiento son: la renovación inapropiada de nutrientes en terrenos cultivados, la influencia de la textura del suelo y prácticas culturales, la variabilidad espacial de la humedad del suelo inducida por el riego y las propiedades extrínsecas como el clima, malezas, insectos, enfermedades y manejo del cultivo. La distribución espacial irregular de plantas, causada principalmente por la colocación imperfecta de la semilla en el suelo, disminuye la uniformidad del rendimiento de grano.

Esperbent (2015) menciona que existe una competencia real con los cultivos. Trabajos realizados con cultivos bajo siembra convencional y sin control de malezas, mostraron reducciones promedio en los rindes de 76 % en soja, 65 % en maíz y hasta 38 % en girasol si no se las controla. Por esto, su manejo y control se convirtió en una de las principales preocupaciones de los productores debido a que afecta a la competitividad del cultivo.

Blanco y Leyva (2017) aclaran que las malezas, en el sentido agronómico, representan plantas sin valor económico o que crecen fuera de lugar interfiriendo en la actividad de los cultivos, afectando su capacidad de producción y desarrollo normal por la competencia de agua, luz, nutrientes y espacio físico, o por la producción de sustancias nocivas para el cultivo. Esto indica que las malezas representan uno de los problemas severos de la agricultura mundial ya que su acción invasora facilita su competencia con los cultivos a la vez que pueden comportarse como hospederas de plagas y enfermedades. Por tal razón se deben implantar modelos de manejo que disminuyan su interferencia con el cultivo y de esta forma evitar el incremento considerable en los costos de producción.

Pérez-Moreno *et al.* (2018) sostienen que su producción se ve afectada por varios factores, tales como plagas, enfermedades y la maleza, que llegan a causar serios daños a los cultivos hortícolas por competir fuertemente por luz, agua, nutrientes y espacio, así como por ser hospederas de plagas y enfermedades y en algunas ocasiones por inhibir el crecimiento a través de exudados alelopáticos radicales.

López (2017) comenta que las malezas son plantas ajenas al cultivo, compiten por agua, nutrientes, luz e interfieren en la recogida de las cosechas. Pueden ser de mayor o menor peligrosidad según su capacidad competitiva al reducir los rendimientos de los cultivos y afectar la calidad de las cosechas en la mayoría de las ocasiones.

Esperbent (2015) afirma que el principal problema de las malezas es que “compiten por agua, radiación solar y nutrientes y cuando el cultivo detecta la competencia reduce su tasa de crecimiento y, por lo tanto, afecta a la rentabilidad y genera pérdidas económicas”.

Además la autora sostiene “Sin dudas, las tecnologías significaron un salto cualitativo para el control, pero con el paso del tiempo y la no modificación de algunas prácticas, dejaron de funcionar y aparecieron las resistencias”. Para evitar el surgimiento de nuevas resistencias, se considera fundamental el monitoreo permanente de los lotes y la planificación, para actuar a tiempo y evitar que se agrave el problema. “En muchos lotes, las fallas en el control con herbicidas se deben a las aplicaciones tardías sobre malezas muy desarrolladas”.

Pérez-Moreno *et al.* (2018) reportan que la mayoría de los cultivos resultan normalmente afectados por la competencia de la maleza llegando a causar pérdidas del 10% en la producción agrícola mundial y del 25 % en países en desarrollo, ya que compiten fuertemente con factores básicos para el desarrollo de las plantas. Por tal razón, los cultivos deben mantenerse libres de malezas durante el primer tercio del ciclo de vida; ya que generalmente las hortalizas son de porte bajo y de crecimiento muy lento, como es el caso del jitomate o del tomate de cáscara, permitiendo a la maleza desarrollarse rápidamente, afectando el

crecimiento y el rendimiento del cultivo.

Según Delgado *et al.* (2015), los barbechos mejorados con plantas leguminosas recuperan más rápidamente la fertilidad de los suelos que los barbechos nativos, y con algunas leguminosas, por su vigoroso crecimiento y efectos alelopáticos sobre semillas de malezas en germinación, pueden contribuir a disminuir sus poblaciones. Pequeños agricultores usan prácticas tradicionales de control de malezas, con las leguminosas como cultivos de cobertura. Siembran un segundo ciclo de maíz en la temporada seca sobre la cobertura del “fríjol terciopelo”, que dejan crecer durante seis meses después de haberla sembrado intercalada con un maíz anterior en época de floración. Esta ahoga casi todas las malezas y es muy fácil de cortar. Han recuperado tierras degradadas, reducido el uso de fertilizantes químicos en un 80%, aumentado en un 300% el rendimiento de maíz, y sus costos de producción son 22% menores que los de agricultores que usan fertilizantes químicos y monocultivos.

Castillo-Luna y Gómez-Gómez (2016) determinan que uno de los principales problemas que enfrenta la producción agrícola es el control de malezas, pues el manejo de las mismas eleva los costos de producción y en muchas ocasiones genera disminuciones en los rendimientos de los cultivos por competencia de espacio y nutrientes. Se han desarrollado diversas técnicas para el control de malezas, la más común es el uso de herbicidas, los cuales por lo general resultan muy eficientes; sin embargo, el uso continuo y en algunos casos excesivo de estos agroquímicos, ha traído como consecuencia que algunas malezas hayan desarrollado resistencia a algunos de ellos.

Suárez *et al.* (2017) relatan que son escasas las investigaciones sobre el control químico de malezas en el cultivo del maíz y el efecto de su uso sobre el rendimiento del cultivo. El conocimiento del desempeño de este herbicida para el control de malezas, en especial de las especies ciperáceas, puede brindar una alternativa para el manejo de este problemático grupo de malezas del arroz.

Romero y Díaz (2014) exponen que en años anteriores se comenzó un estudio que permitirá orientar a los productores de arroz del sector no especializado

el control mecánico de las malezas y el manejo del agua, teniendo en cuenta los gastos y los costos de producción así como los rendimientos agrícolas.

Leguizamón (2019) asegura que la agricultura constituye la mayor fuerza selectiva en la evolución de las malezas, como consecuencia de haber desplazado la sucesión hacia estados tempranos en forma recurrente, las actividades agrícolas han mantenido las comunidades vegetales en estadios inmaduros. La mayoría de los componentes de esas comunidades son lo que en la agricultura se llama malezas.

Imtiaz *et al.* (2015) estiman que el uso de productos químicos como una única herramienta de manejo de malezas ha demostrado ser dañina, debido al desarrollo de resistencia en las malezas y sus efectos adversos sobre el medio ambiente. Los científicos de todo el mundo están buscando métodos alternativos de manejo de malezas.

Najul y Anzalone (2014) argumentan que entre las razones que conllevan a un bajo rendimiento del cultivo destacan la baja densidad de plantas, falta de variedades mejoradas, desconocimiento de parte de los productores del control de insectos plagas, enfermedades, y la poca atención que se presta al combate de las malezas durante el desarrollo del cultivo. Este último factor es causante directo de la reducción significativa del rendimiento e incluso puede conllevar a la pérdida total del cultivo.

Leguizamón (2019) apunta que de las 250,000 especies vegetales existentes, aproximadamente 8000 (3 %) son consideradas malezas y 250 especies son problemáticas, representando el 0,1 % de la flora mundial. El 70 % de las malezas problema corresponden a 12 familias botánicas y el 40 % son pertenecientes a 2 familias: Poaceae y Asteraceae, presentándose la misma concentración de familias que en la situación de los cultivos más importantes. La problemática que representan las malezas en los cultivos agrícolas se considera uno de los factores más importantes que merman la producción, ya que sus efectos ocasionan, de manera directa sobre la economía del agricultor, causando una disminución en los rendimientos y mala calidad de las cosechas.

Romero y Díaz (2014) refieren que el manejo de las malezas es un concepto que implica la combinación de prácticas que impidan la invasión, la propagación y la competencia de especies que afectan la productividad del cultivo de importancia económica. Las terminologías asociadas con el manejo de malezas son variables, pero coincidentes y se discute el control de malezas bajo cuatro métodos: preventivo, cultural, biológico y químico. También se agrupan los diversos métodos de control de malezas como mecánico, biológico y químico.

Intiaz *et al.* (2015) describen que alelopatía durante largo tiempo se ha reconocido como una guerra química entre las especies de plantas. La aplicación intensiva y repetida de herbicidas es eficaz para una maleza específica, pero a menudo da lugar a varios efectos negativos, tales como la evolución de las malas hierbas resistentes efectos residuales en los siguientes cultivos, y la desaparición de algunas malas hierbas susceptibles, que afecta a la biodiversidad vegetal de malezas y la contaminación del medio ambiente. Esta situación de deterioro sugiere que se requiere una agricultura respetuosa del medio ambiente para reducir la dependencia únicamente en herbicidas químicos para el control de malezas.

Leguizamón (2019) indica que las malezas son plantas indeseables que crecen como organismos macroscópicos junto con las plantas cultivadas, a las cuales les interfieren su desarrollo normal. Son una de las principales causas de la disminución de rendimientos del maíz, al igual que en otros cultivos, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono; segregan sustancias alelopáticas; son albergue de plagas y patógenos, dificultando su combate y finalmente, obstaculizan la cosecha, y sea ésta manual o mecanizada.

Najul y Anzalone (2014) difunden que el enfoque moderno para el control de malezas está basado principalmente en el uso de herbicidas; estos compuestos han permitido incrementar los rendimientos y reducir los costos de producción de forma significativa; sin embargo, el uso de herbicidas a largo plazo puede tener impactos negativos en el ambiente y la disminución de la calidad de vida en el medio rural. Así mismo, la resistencia de las malezas a los herbicidas es un fenómeno mundial, y el número y frecuencia de biotipos resistentes se ha incrementado en años recientes. Si la tendencia presente continúa, el número de

herbicidas eficaces contra ciertas especies de malezas puede disminuir rápidamente.

Leguizamón (2019) informa que la interferencia de las malezas con los cultivos es la suma de la competencia por agua, luz, nutrimentos y bióxido de carbono; como resultado de esa interferencia, la maleza genera en la agricultura pérdidas, tanto en calidad como en cantidad, de alimentos y otros rubros producidos, desperdiciándose enormes cantidades de energía, sobre todo no renovable. Los costos del combate y los efectos sobre los rendimientos son muy variables, pues dependen del agricultor, del manejo de las especies de malezas predominantes, de la superficie del cultivo y de las condiciones agroecológicas de la unidad de producción, entre otros factores.

Villa *et al.* (2017) manifiestan que el nivel de interferencia entre las plantas cultivadas y malezas depende de diferentes filtros ambientales y factores dependientes de la densidad entre las especies, como la competencia interespecífica, principalmente durante el período de coexistencia. Por este motivo, la mayoría de los estudios sobre el impacto de las malezas en los cultivos se han enfocado en determinar los períodos críticos de interacción entre las especies, con el propósito de optimizar los métodos de manejo y control durante cada ciclo de cultivo.

Leguizamón (2019) dice que la razón principal por la que las malas hierbas son consideradas como plantas indeseables es su interferencia en el desarrollo de los cultivos, siendo capaces de reducir sustancialmente sus rendimientos. Los efectos negativos causados por las malas hierbas pueden ser de dos tipos: competencia y/o alelopatía.

Suárez *et al.* (2017) divulgan que las malezas se encuentran entre los factores más limitantes en la producción de arroz, ya que causan daños directos e indirectos al cultivo por la competencia de luz, agua y nutrimentos. Pueden disminuir la calidad de cosecha y ser hospederas malezas más importantes a nivel mundial en el cultivo del arroz son las gramíneas y dentro de este grupo, *Echinochloa colona*, *Echinochloa crusgalli*, *Ischaemum rugosum* y *Leptochloa spp.*

A este grupo de especies hay que agregar las formas no comerciales de *Oryza sativa* (arroz negro o rojo). El segundo grupo de malezas, en orden de importancia, son las ciperáceas y dentro de éste destacan *Cyperus esculentus*, *Cyperus ferax*, *Cyperus iria* y *Fimbristilis* sp. Estas especies son importantes ya que son difíciles de controlar y causan severos daños al cultivo.

Leguizamón (2019) expresa que existen pocos estudios sobre malezas e interacción con las plantas cultivadas por eso, es necesario realizar estudios específicos y completos para explicar la agresividad de dichas plantas silvestres. Se ha dedicado mucho tiempo a los aspectos negativos de las malezas; sin embargo, es importante tomar en consideración aspectos positivos de las planta que suelen considerarse como malezas, tal como darle un manejo integrado ya que las malezas controlan la erosión, son fuente de materia orgánica.

Suárez *et al.* (2017) señala que existen una gran variedad de herbicidas utilizados para el control de malezas en el cultivo de arroz. Entre los herbicidas de introducción reciente que inhiben la síntesis de proteínas a través de la inhibición de la enzima acetolactato sintetasa que es absorbida a través del sistema radical y de la parte aérea de la planta, y se transloca con facilidad dentro de la misma.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo experimental se realizó los terrenos del Sr. Vicente Alarcón Estrada, ubicados en el sector La Vitalia, perteneciente al cantón Montalvo, provincia de Los Ríos.

Las coordenadas geográficas UTM X: 309576,93 Y: 198536,87 y está a 54 msnm³.

3.2. Material de siembra

Como material de siembra se utilizó el híbrido de maíz Advanta, cuyas características son⁴:

- Planta vigorosa, de excelente cobertura.
- Alto potencial de rendimiento y muy buena estabilidad de producción.
- Grano característico de color amarillo naranja.
- La planta llega a alcanzar aproximadamente los 2.30 m de altura.
- Hojas semi-erectas.
- Fácil de retirar la mazorca de la planta en el despanque.
- Resistente al ácame.
- Tolerancias: Resistente a virus y enfermedades.

3.3. Métodos

En la realización del trabajo se utilizaron los métodos deductivo, inductivo, empírico y experimental.

3.4. Variables estudiados

Variable dependiente: Comportamiento agronómico del cultivo de maíz.

Variable independiente: Aplicación de Mesotrione solo y en mezcla.

³ Gobierno del cantón Montalvo. 2018. Disponible en http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1260000490001_PDYOT%20MONTA LVO%20CONSOLIDADO%202014_16-03-2015_18-16-06.pdf

⁴ Farmagro. (2017). Maíz Advanta 9313. Disponible en <http://www.farmagro.com.pe/p/advanta-9313/>

3.5. Tratamientos

El presente trabajo experimental contó con los tratamientos y subtratamientos que se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en la evaluación del control de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos	
	Herbicidas	Dosis/ha
7 días	Mesotrione	0,25 L
	Mesotrione	0,30 L
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg
	Testigo sin aplicación	----
14 días	Mesotrione	0,25 L
	Mesotrione	0,30 L
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg
	Testigo sin aplicación	----
21 días	Mesotrione	0,25 L
	Mesotrione	0,30 L
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg
	Testigo sin aplicación	----

Cuadro 2. Producto utilizado

Herbicida	Composición
Atlas	Mesotrione 400g/L Ethylene Glycol 532g/L Aditivos 1L

3.6. Diseño experimental

El presente trabajo se utilizó el diseño experimental de Parcelas divididas con tres tratamientos (Épocas de aplicación), cinco subtratamientos (Herbicidas y dosis) y tres repeticiones.

Para realizar la evaluación de los medios de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.6.1. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló con el siguiente esquema:

FV	GL
Repeticiones	2
Tratamientos	2
Error experimental	4
Total	8
Subtratamientos	4
Interacción	8
Error experimental	24
Total	44

3.6.2. Dimensión de las parcelas

Las parcelas tuvieron dimensión de 5,0 m de ancho x 6,0 m de largo dando un área total de 1500 m².

3.7. Manejo del ensayo

Para la ejecución del ensayo se llevaron a cabo todas las prácticas y labores agrícolas que el cultivo requiera para su normal desarrollo, tales como:

3.7.1. Preparación del terreno

Se utilizará el método de siembra directa, es decir, cero labranza.

3.7.2. Siembra

La siembra se realizará de forma manual con la ayuda de un espeque, con

un distanciamiento de siembra de 0,80 m. entre hileras y 0,20 m entre plantas, colocando una semilla por sitio. Antes de la siembra las semillas serán protegidas con Thiodicarb de 250 ce por cada 15 kg de semilla certificada.

3.7.3. Control de malezas

Para el control de malezas se utilizarán los herbicidas con las respectivas dosis propuestas en el Cuadro 1.

3.7.4. Control fitosanitario

Se detectó la presencia de Cogollero (*Spodoptera frugiperda*), lo que fue controlado con Methomyl en dosis de 100 g/ha a los 13, 20 y 44 días después de la siembra.

3.7.5. Fertilización

La fertilización convencional en todas las parcelas experimentales se realizará según el requerimiento nutricional del cultivo con 150 kg/ha de N, 30 kg/ha de P y 120 kg/ha de K; utilizando como productos comerciales Urea 46 % de N; DAP 18 % N + 46 % de P₂O₅ y Muriato de potasio 60 % de K₂O. El fósforo y potasio se incorporaron al momento de la siembra, mientras que el nitrógeno se fraccionó en partes iguales a los 15 y 30 días después de la siembra⁵.

3.7.6. Riego

En el cultivo se aplicó riego por gravedad, según las necesidades del cultivo.

3.7.7. Cosecha

Cuando cada unidad experimental presentó madurez fisiológica, se procedió a realizar la cosecha de forma manual.

3.8. Datos evaluados

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

⁵ Iniap. 2016. Clima, suelos, nutrición y fertilización de cultivos en el Litoral Ecuatoriano. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1631/1/Manual%20T%C3%A9cnico%20No.%2026.pdf>

3.8.1. Selectividad de los herbicidas

La selectividad de los herbicidas se realizó a los 7 y 15 días después de la aplicación del producto en 10 plantas de maíz por tratamiento, calificando mediante la escala convencional de la asociación latinoamericana de malezas ALAM (Anzalone y Silva, 2010):

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

3.8.2. Eficacia de los herbicidas

Para determinar el control de malezas, se realizó una evaluación visual de las malezas en 1,0 m² de cada parcela experimental, a los 15 y 30 días después haber realizado la aplicación del herbicida en cada tratamiento calificándolo por medio de la escala de Henderson y Tilton⁶:

$$\text{Eficacia de los herbicidas} = (1 - (B_n \times t_v / B_v \times U_n)) \times 100$$

Dónde:

t_v = Número de malezas vivas testigo antes de la aplicación

B_v = Número de malezas vivas en cultivo tratado antes de la aplicación

U_n = Número de malezas vivas en el testigo después de la aplicación

B_n = Numero de malezas vivas en el tratado después de la aplicación.

3.8.3. Altura de planta

Se determinó a los 90 días después de la siembra, en 10 plantas a azar por tratamiento. Se midió desde el nivel del suelo hasta la inserción de la inflorescencia masculina. Su promedio se expresó en cm.

⁶ Pavón, C; Lajathe, A. (2004). Determinación de eficiencia de insecticidas botánicos. Disponible en file:///C:/Users/Mary/Downloads/119-1-465-1-10-20130828%20(2).pdf

3.8.4. Días a la floración

Se evaluó desde el inicio de la siembra hasta cada unidad experimental tuvieron más del 50 % de inflorescencias masculinas emergidas.

3.8.5. Altura de inserción de mazorca

Se tomó en 10 plantas al azar por tratamiento y se midió desde el nivel del suelo hasta la base del pedúnculo de la primera mazorca comercial. Su resultado se lo expresó en cm.

3.8.6. Diámetro de mazorca

Se tomó el diámetro de 10 mazorcas de cada parcela experimental, medido en centímetros con un calibrador, considerado la parte media de cada mazorca. Se expresó en cm.

3.8.7. Longitud de mazorca

Se determinó la longitud en 10 mazorcas de cada tratamiento, midiendo desde la base hasta la punta de la mazorca, con la ayuda de un flexómetro. Su promedio se expresó en centímetros.

3.8.8. Número de granos por mazorca

Se tomaron 10 mazorcas de cada tratamiento y se procedió a contar la totalidad de sus granos, promediando los resultados en número de granos por cada mazorca.

3.8.9. Peso de 100 granos

Se tomaron cien granos de la cosecha de cada tratamiento y se pesaron en una balanza de precisión; se expresó en gramos.

3.8.10. Relación grano - tusa

Se tomaron 10 mazorcas por cada unidad experimental, cuyos granos fueron pesados, para luego dividir este valor para el peso obtenido de las tusas.

3.8.11. Rendimiento por hectárea

El rendimiento se obtuvo por el peso de los granos provenientes del área útil

de cada parcela experimental, uniformizados al 13 % de humedad y transformado en kg/ha. Para uniformizar los pesos se empleó la siguiente fórmula (Vera, 2017):

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

Dónde:

Pu= peso uniformizado

Pa= peso actual

ha= humedad actual

hd= humedad deseada

3.8.12. Análisis económico

El análisis económico se realizó en función del nivel de rendimiento de grano en kg/ha, respecto del costo económico de los tratamientos en relación al beneficio.

IV. RESULTADOS

4.1. Selectividad de los herbicidas

En el Cuadro 2, se observa la selectividad de los herbicidas a los 7 y 15 días después de aplicar los productos. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para tratamientos (Épocas de aplicación) y diferencias altamente significativas en subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones en ambas evaluaciones. Los coeficientes de variación fueron 28,97 y 24,68 %.

En tratamientos, la evaluación a los 7 días demostró que la aplicación de los productos a los 7 días superó los promedios con 2,2 de toxicidad, a diferencia de las demás aplicaciones que fueron iguales con 1,8 de toxicidad. En subtratamientos, Mesotrione en dosis de 0,25 L/ha obtuvo 3,3 de toxicidad, estadísticamente igual a Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha y superiores estadísticamente al resto de subtratamientos, siendo el menor valor para Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg con 0,2 de toxicidad. En las interacciones, a los 7, 14 y 21 días utilizando Mesotrione en dosis de 0,25 L/ha fue la interacción que reportó mayor toxicidad con 3,3; estadísticamente igual a época de aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha y Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; a los 14 y 21 días empleando Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor a los 14 y 21 días con Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg con 0,0 de toxicidad.

La aplicación a los 15 días, referente a los tratamientos, reportó el mayor promedio la aplicación a los 7 días con 2,2 de toxicidad, a diferencia de la aplicación a los 21 días que fue de 1,7 de toxicidad. En subtratamientos, Mesotrione en dosis de 0,25 L/ha mostró 3,2 de toxicidad, estadísticamente igual a Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha y superiores estadísticamente al resto de subtratamientos, cuyo menor valor fue para Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg con 0,2 de toxicidad. En las interacciones, a los 7 y 21 días empleando Mesotrione en dosis de 0,25 L/ha fue la interacción que registró mayor toxicidad con 3,3; estadísticamente igual a época de aplicación a los 7, 14, 21 días con Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha; a los 7 días Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0

kg y superiores estadísticamente al resto de interacciones. El menor valor a los 14 y 21 días con Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg con 0,0 de toxicidad.

Cuadro 2. Selectividad de los herbicidas a los 7 y 15 días, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Selectividad de los herbicidas	
	Herbicidas	Dosis/ha	7 días	15 días
7 días			2,2	2,2
14 días			1,8	1,8
21 días			1,8	1,7
	Mesotrione	0,25 L	3,3 a	3,2 a
	Mesotrione	0,30 L	3,0 a	2,8 a
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,2 b	0,2 c
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,2 b	1,2 b
	Testigo sin aplicación	----	-----	-----
7 días	Mesotrione	0,25 L	3,3 a	3,3 a
	Mesotrione	0,30 L	3,0 ab	3,0 a
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,7 c	0,7 bc
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,7 abc	1,7 abc
	Testigo sin aplicación	----	-----	-----
14 días	Mesotrione	0,25 L	3,3 a	3,0 a
	Mesotrione	0,30 L	3,0 ab	3,0 a
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,0 c	0,0 c
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,0 bc	1,0 bc
	Testigo sin aplicación	----	-----	-----
21 días	Mesotrione	0,25 L	3,3 a	3,3 a
	Mesotrione	0,30 L	3,0 ab	2,3 ab
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,0 c	0,0 c
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,0 bc	1,0 bc
	Testigo sin aplicación	----	-----	-----
Promedio general			1,9	1,9
Significancia estadística	Tratamientos		ns	ns
	Subtratamientos		**	**
	Interacción		**	**
Coeficiente de variación (%)			28,97	24,68

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

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.2. Eficacia de los herbicidas

La eficacia de los herbicidas a los 15 y 30 días después de aplicar los productos se observa en el Cuadro 3. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para tratamientos (Épocas de aplicación) y diferencias altamente significativas en subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones en ambas evaluaciones. Los coeficientes de variación fueron 6,83 y 6,80 %.

En tratamientos, la evaluación a los 15 días superó los valores con 80,3 % de control de malezas y el menor valor fue para la aplicación a los 14 días con 78,0 % de control. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg registró 99,7 % de control de malezas, estadísticamente superiores al resto de subtratamientos, siendo el menor valor para Mesotrione en dosis de 0,25 L con 61,1 % de control. En las interacciones, a los 7, 14 y 21 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg fue la interacción que reportó mayor control de malezas, todos con 99,7 % estadísticamente igual a época de aplicación a los 14 y 21 días con Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor para la aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,25 L con 60,0 % de control de malezas.

La evaluación a los 30 días, en tratamientos, demostró que la aplicación del producto a los 7 días obtuvo mayor promedio con 80,3 % de control de malezas y el menor valor fue para la aplicación a los 14 días con 78,0 % de control. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg reportó 99,7 % de control de malezas, estadísticamente superiores al resto de subtratamientos, cuyo menor valor fue para Mesotrione en dosis de 0,25 L con 61,1 % de control. En las interacciones, a los 7, 14 y 21 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg fue la interacción que alcanzó mayor control de malezas, todos con 99,7 % estadísticamente igual a época de aplicación a los 7, 14 y 21 días con Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al resto de interacciones. El menor valor fue para la aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,25 L con 60,0 %.

Cuadro 3. Control de malezas a los 15 y 30 días, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Control de malezas	
	Herbicidas	Dosis/ha	15 días	30 días
7 días			80,3	80,3
14 días			78,0	78,0
21 días			78,2	78,2
	Mesotrione	0,25 L	61,1 c	61,1 c
	Mesotrione	0,30 L	68,1 c	68,1 c
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,7 a	99,7 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	86,3 b	86,3 b
	Testigo sin aplicación	----	-----	-----
	Mesotrione	0,25 L	60,0 c	60,0 c
	Mesotrione	0,30 L	75,0 bc	75,0 bc
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,7 a	99,7 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	86,3 c	86,3 ab
	Testigo sin aplicación	----	-----	-----
	Mesotrione	0,25 L	61,7 c	61,7 c
	Mesotrione	0,30 L	64,3 c	64,3 c
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,7 a	99,7 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	86,3 ab	86,3 ab
	Testigo sin aplicación	----	-----	-----
	Mesotrione	0,25 L	61,7 c	61,7 c
	Mesotrione	0,30 L	65,0 c	65,0 c
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,7 a	99,7 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	86,3 ab	86,3 ab
	Testigo sin aplicación	----	-----	-----
Promedio general			78,8	78,8
Significancia estadística	Tratamientos		ns	ns
	Subtratamientos		**	**
	Interacción		**	**
Coeficiente de variación (%)			6,83	6,80

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

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.3. Altura de planta

En el Cuadro 4, se registran los valores de altura de planta a los 90 días después de la siembra. El análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas para tratamientos (Épocas de aplicación) y diferencias altamente significativas en

subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones. El coeficiente de variación fue 0,46 %.

En tratamientos, la mayor altura de planta (167,9 cm) se observó en la aplicación a los 7 días y el menor promedio (167,5 cm) fue para la aplicación de productos a los 14 días. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, superó los promedios (168,7 cm), estadísticamente igual al resto de mezclas de herbicidas y superiores estadísticamente al testigo sin aplicación (165,6 cm). En las interacciones, a los 7 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, reportó mayor altura de planta (170,5 cm), estadísticamente igual a época de aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; a los 14 días con Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; a los 21 días con Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor a 21 días en el tratamiento testigo (165,5 cm).

4.4. Días a la floración

La variable días a floración no detectó diferencias significativas para tratamientos (Épocas de aplicación) y diferencias altamente significativas en subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones y el coeficiente de variación fue 1,40 % (Cuadro 5).

Los tratamientos florecieron a los 58 días. En subtratamientos, el testigo sin aplicación floreció a los 60 días, superior estadísticamente a los subtratamientos de mezclas herbicidas. En las interacciones, a los 7, 14 y 21 días, el testigo sin aplicación floreció a los 60 días, estadísticamente igual a las aplicaciones de 7, 14 y 21 días utilizando en todos ellos Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al resto de interacciones, donde a los 7, 14 y 21 días utilizando Mesotrione en dosis de 0,25 L/ha floreció en menor tiempo a los 57 días.

Cuadro 4. Altura de planta, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Altura de planta
	Herbicidas	Dosis/ha	
7 días			167,9
14 días			167,5
21 días			167,8
	Mesotrione	0,25 L	168,3 a
	Mesotrione	0,30 L	168,4 a
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	168,7 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	167,8 a
	Testigo sin aplicación	----	165,6 b
	Mesotrione	0,25 L	168,7 ab
	Mesotrione	0,30 L	168,8 ab
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	170,5 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	166,1 cd
	Testigo sin aplicación	----	165,6 d
	Mesotrione	0,25 L	168,0 bc
	Mesotrione	0,30 L	167,7 bcd
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	167,2 bcd
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	168,6 ab
	Testigo sin aplicación	----	165,8 cd
	Mesotrione	0,25 L	168,0 bc
	Mesotrione	0,30 L	168,6 ab
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	168,5 ab
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	168,7 ab
	Testigo sin aplicación	----	165,5 d
Promedio general			167,7
Significancia estadística	Tratamientos		Ns
	Subtratamientos		**
	Interacción		**
Coeficiente de variación (%)			0,46

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.
 ns= no significativo *= significativo **= altamente significativo

Cuadro 5. Días a floración, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Días a floración
	Herbicidas	Dosis/ha	
7 días			58
14 días			58
21 días			58
	Mesotrione	0,25 L	57 b
	Mesotrione	0,30 L	58 b
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	58 b
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	58 b
	Testigo sin aplicación	----	60 a
	Mesotrione	0,25 L	57 c
	Mesotrione	0,30 L	58 ab
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	58 ab
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	58 ab
	Testigo sin aplicación	----	60 a
	Mesotrione	0,25 L	57 c
	Mesotrione	0,30 L	58 ab
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	58 ab
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	58 ab
	Testigo sin aplicación	----	60 a
	Mesotrione	0,25 L	57 c
	Mesotrione	0,30 L	58 ab
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	58 ab
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	58 ab
	Testigo sin aplicación	----	60 a
Promedio general			58
Significancia estadística	Tratamientos		Ns
	Subtratamientos		**
	Interacción		**
Coeficiente de variación (%)			1,40

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.
 ns= no significativo *= significativo **= altamente significativo

4.5. Altura de inserción de mazorca

Los promedios de altura de inserción de la mazorca se presentan en el Cuadro 6. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para tratamientos (Épocas de aplicación), subtratamientos (Herbicidas y dosis) e

interacciones. El coeficiente de variación fue 0,28 %.

En tratamientos, la mayor altura de inserción de la mazorca (148,2 cm) se obtuvo en la aplicación a los 21 días, estadísticamente superior al resto de tratamientos, cuyo menor valor (146,9 cm) fue para la aplicación de productos a los 7 días. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, alcanzó mayor altura (148,3 cm), estadísticamente igual a Mesotrione en dosis de 0,25 L/ha y superior estadísticamente al resto de subtratamientos, mostrando el menor valor el tratamiento testigo (145,6 cm). En las interacciones, a los 7 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg presentó mayor altura de inserción de la mazorca (149,0 cm), estadísticamente igual a época de aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,25 L/ha; a los 14 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; a los 21 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor a los 7 días en el tratamiento testigo (145,2 cm).

4.6. Diámetro de mazorca

Los valores de la variable diámetro de mazorca se registran en el Cuadro 7, donde el andeva alcanzó diferencias altamente significativas para tratamientos (Épocas de aplicación), subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones. El coeficiente de variación fue 1,40 %.

En tratamientos, el mayor diámetro de mazorca se detectó en la aplicación a los 7 días con 28,6 cm, estadísticamente superior al resto de tratamientos, cuyo menor valor fue para la aplicación de productos a los 14 días con 26,7 cm. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, mostró mayor promedio con 29,1 cm, estadísticamente superior al resto de subtratamientos, mostrando el menor valor el tratamiento testigo con 25,3 cm. En las interacciones, a los 7 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg se obtuvo mayor diámetro de mazorca con 30,1 cm, estadísticamente igual a época de aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha y Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; a los 21 días con Mesotrione en dosis de 0,30

L/ha y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor a los 21 días en el tratamiento testigo con 25,0 cm.

Cuadro 6. Altura de inserción de la mazorca, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Altura de inserción de la mazorca
	Herbicidas	Dosis/ha	
7 días			146,9 c
14 días			147,4 b
21 días			148,2 a
	Mesotrione	0,25 L	148,3 ab
	Mesotrione	0,30 L	147,7 c
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	148,3 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	147,7 bc
	Testigo sin aplicación	----	145,6 d
	Mesotrione	0,25 L	148,5 a
	Mesotrione	0,30 L	146,2 cd
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	149,0 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	145,7 d
	Testigo sin aplicación	----	145,2 d
	Mesotrione	0,25 L	147,9 ab
	Mesotrione	0,30 L	148,0 ab
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	147,1 bc
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	148,6 a
	Testigo sin aplicación	----	145,7 d
	Mesotrione	0,25 L	148,4 a
	Mesotrione	0,30 L	148,8 a
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	148,9 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	148,9 a
	Testigo sin aplicación	----	145,8 d
Promedio general			147,5
Significancia estadística	Tratamientos		**
	Subtratamientos		**
	Interacción		**
Coeficiente de variación (%)			0,28

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

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 7. Diámetro de la mazorca, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz.

FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Diámetro de la mazorca
	Herbicidas	Dosis/ha	
7 días			28,6 a
14 días			26,7 c
21 días			27,7 b
	Mesotrione	0,25 L	27,7 b
	Mesotrione	0,30 L	28,2 b
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	29,1 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	28,1 b
	Testigo sin aplicación	----	25,3 c
	Mesotrione	0,25 L	28,6
	Mesotrione	0,30 L	29,1 abc
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	30,1 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	29,8 ab
	Testigo sin aplicación	----	25,5 gh
	Mesotrione	0,25 L	26,0 fgh
	Mesotrione	0,30 L	26,6 efg
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	28,9 bc
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	26,9 ef
	Testigo sin aplicación	----	25,2 h
	Mesotrione	0,25 L	28,6 cd
	Mesotrione	0,30 L	29,1 abc
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	28,3 cd
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	27,7 de
	Testigo sin aplicación	----	25,0 h
Promedio general			27,7
Significancia estadística	Tratamientos		**
	Subtratamientos		**
	Interacción		**
Coeficiente de variación (%)			1,40
Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.			
ns= no significativo		*= significativo	**= altamente significativo

4.7. Longitud de mazorca

Los promedios de longitud de mazorca se observan en el Cuadro 8. El

andeva mostró diferencias altamente significativas para tratamientos (Épocas de aplicación), subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones. El coeficiente de variación fue 2,35 %.

La mayor longitud de mazorcas, en tratamientos, se obtuvo en la aplicación a los 7 días con 17,4 cm, estadísticamente superior al resto de tratamientos, cuyo menor valor fue para la aplicación de productos a los 14 días con 15,5 cm. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, mostró mayor promedio con 17,9 cm, estadísticamente superior al resto de subtratamientos, mostrando el menor valor el tratamiento testigo con 14,1 cm. En las interacciones, a los 7 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg se mostró mayor longitud de mazorca con 18,9 cm, estadísticamente igual a época de aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha y Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; a los 21 días con Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor a los 21 días en el tratamiento testigo con 13,8 cm.

4.8. Número de granos por mazorca

Los promedios de número de granos por mazorca se presentan en el Cuadro 9. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para tratamientos (Épocas de aplicación), subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones. El coeficiente de variación fue 0,77 %.

En tratamientos, sobresalió el número de granos por mazorca en la aplicación a los 7 y 14 días (490 granos), estadísticamente superior a la aplicación de productos a los 21 días. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, alcanzó mayor valor (499 granos/mazorca), estadísticamente igual a Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superior estadísticamente al resto de subtratamientos, mostrando el menor valor el tratamiento testigo (458 granos/mazorca). En las interacciones, a los 7 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg presentó mayor promedio (513 granos/mazorca), estadísticamente igual a época de aplicación a los 14 días con Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor a los 21 días en el tratamiento testigo (456

granos/mazorca).

Cuadro 8. Longitud de la mazorca, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Longitud de la mazorca
	Herbicidas	Dosis/ha	
7 días			17,4 a
14 días			15,5 c
21 días			16,5 b
	Mesotrione	0,25 L	16,5 b
	Mesotrione	0,30 L	17,0 b
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	17,9 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	16,9 b
	Testigo sin aplicación	----	14,1 c
	Mesotrione	0,25 L	17,4 cd
	Mesotrione	0,30 L	17,9 abc
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	18,9 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	18,6 ab
	Testigo sin aplicación	----	14,3 gh
	Mesotrione	0,25 L	14,8 fgh
	Mesotrione	0,30 L	15,4 efg
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	17,7 bc
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	15,7 ef
	Testigo sin aplicación	----	14,0 h
	Mesotrione	0,25 L	17,4 cd
	Mesotrione	0,30 L	17,9 abc
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	17,1 cd
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	16,5 de
	Testigo sin aplicación	----	13,8 h
Promedio general			16,5
Significancia estadística	Tratamientos		**
	Subtratamientos		**
	Interacción		**
Coeficiente de variación (%)			2,35

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.
 ns= no significativo *= significativo **= altamente significativo

Cuadro 9. Número de granos/mazorca, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz.

FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Número de granos/mazorca
	Herbicidas	Dosis/ha	
7 días			490 a
14 días			490 a
21 días			476 b
	Mesotrione	0,25 L	485 b
	Mesotrione	0,30 L	488 b
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	499 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	497 a
	Testigo sin aplicación	----	458 c
	Mesotrione	0,25 L	495 cde
	Mesotrione	0,30 L	486 def
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	513 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	499 bc
	Testigo sin aplicación	----	459 g
	Mesotrione	0,25 L	495 bcd
	Mesotrione	0,30 L	496 bcd
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	506 ab
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	496 bcd
	Testigo sin aplicación	----	458 g
	Mesotrione	0,25 L	464 g
	Mesotrione	0,30 L	483 ef
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	478 f
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	497 bcd
	Testigo sin aplicación	----	456 g
Promedio general			485
Significancia estadística	Tratamientos		**
	Subtratamientos		**
	Interacción		**
Coeficiente de variación (%)			0,77

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.
 ns= no significativo *= significativo **= altamente significativo

4.9. Peso de 100 granos

En el Cuadro 10, se registran los valores de peso de 100 granos. El análisis

de varianza no alcanzó diferencias significativas para tratamientos (Épocas de aplicación) y diferencias altamente significativas en subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones. El coeficiente de variación fue 3,81 %.

En tratamientos, el peso de 100 granos registró mayor valor en la aplicación a los 14 días con 33,4 g y el menor promedio con 32,2 g fue para la aplicación de productos a los 21 días. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, superó los promedios con 34,9 g, estadísticamente superior al resto de mezclas de herbicidas siendo el menor valor para el testigo sin aplicación con 30,7 g. En las interacciones, a los 7 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, reportó mayor peso de 100 granos con 35,3 g, estadísticamente igual a época de aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha y Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; a los 14 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; a los 21 días con Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor a los 14 y 21 días en el tratamiento testigo, ambos con 30,7 g.

4.10. Relación grano – tusa

Los valores de relación grano-tusa muestran que el análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas para tratamientos (Épocas de aplicación) y diferencias altamente significativas en subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones. El coeficiente de variación fue 4,34 % (Cuadro 11).

En tratamientos, registró mayor valor de relación grano-tusa la aplicación a los 7 días con 4,3 y el menor promedio con 4,1 fue para la aplicación de productos a los 21 días. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, alcanzó mayor promedio con 4,4, estadísticamente igual a Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al testigo sin aplicación con 3,9.

En las interacciones, a los 7 y 14 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, reportó mayor valor con 4,5; estadísticamente igual a

época de aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha y Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y al tratamiento testigo; a los 14 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; a los 21 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor a los 14 días en el tratamiento testigo, con 3,8.

Cuadro 10. Peso de 100 granos, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Peso de 100 granos
	Herbicidas	Dosis/ha	
7 días			32,8
14 días			33,4
21 días			32,2
	Mesotrione	0,25 L	32,7 b
	Mesotrione	0,30 L	32,9 b
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	34,9 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	32,7 b
	Testigo sin aplicación	----	30,7 c
	Mesotrione	0,25 L	32,6 abc
	Mesotrione	0,30 L	32,7 abc
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	35,3 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	32,7 abc
	Testigo sin aplicación	----	30,8 bc
	Mesotrione	0,25 L	34,7 ab
	Mesotrione	0,30 L	35,1 a
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	34,3 abc
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	32,0 abc
	Testigo sin aplicación	----	30,7 c
	Mesotrione	0,25 L	30,9 bc
	Mesotrione	0,30 L	31,0 bc
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	34,9 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	33,3 abc
	Testigo sin aplicación	----	30,7 c
Promedio general			32,8
Significancia estadística	Tratamientos		Ns
	Subtratamientos		**

	Interacción	**
Coefficiente de variación (%)		3,81
Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.		
ns= no significativo	*= significativo	**= altamente significativo

Cuadro 11. Relación grano-tuza, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Relación grano-tuza
	Herbicidas	Dosis/ha	
7 días			4,3
14 días			4,2
21 días			4,1
	Mesotrione	0,25 L	4,2 a
	Mesotrione	0,30 L	4,2 a
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4,4 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4,2 a
	Testigo sin aplicación	----	3,9 b
	Mesotrione	0,25 L	4,2 abc
	Mesotrione	0,30 L	4,3 abc
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4,5 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4,3 abc
	Testigo sin aplicación	----	4,0 abc
	Mesotrione	0,25 L	4,2 abc
	Mesotrione	0,30 L	4,2 abc
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4,5 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4,3 abc
	Testigo sin aplicación	----	3,8 c
	Mesotrione	0,25 L	4,2 abc
	Mesotrione	0,30 L	4,2 abc
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4,2 abc
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4,2 abc
	Testigo sin aplicación	----	3,9 bc
Promedio general			4,2
Significancia estadística	Tratamientos		ns
	Subtratamientos		**
	Interacción		**
Coefficiente de variación (%)			4,34

4.11. Rendimiento por hectárea

En la variable rendimiento, el análisis de varianza no alcanzó diferencias

significativas para tratamientos (Épocas de aplicación) y diferencias altamente significativas en subtratamientos (Herbicidas y dosis) e interacciones. El coeficiente de variación fue 4,36 %, según se observa en el Cuadro 12.

En tratamientos, registró mayor valor de rendimiento en la aplicación a los 7 días con 4871,0 kg/ha y el menor promedio fue para la aplicación de productos a los 21 días con 4850,5 kg/ha. En subtratamientos, Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, alcanzó mayor promedio con 5037,5 kg/ha, estadísticamente igual a Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al testigo sin aplicación con 4479,2 kg/ha. En las interacciones, a los 7 días utilizando Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg, reportó mayor valor con 5180,9 kg/ha, estadísticamente igual a época de aplicación a los 7 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha y Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y al tratamiento testigo; a los 14 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg; a los 21 días con Mesotrione en dosis de 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg; Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,30 L + 1,0 kg y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor valor a los 14 días en el tratamiento testigo, con 4366,2 kg/ha.

4.12. Análisis económico

En el análisis económico se observó que todos los tratamientos y subtratamientos fueron rentables, destacándose la mezcla de Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg con mayor beneficio neto de \$ 259,20

Cuadro 12. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Rendimiento kg/ha
	Herbicidas	Dosis/ha	
7 días			4871,0
14 días			4863,4
21 días			4850,5
	Mesotrione	0,25 L	4797,7 a
	Mesotrione	0,30 L	4796,4 a
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	5037,5 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4847,2 a
	Testigo sin aplicación	----	4479,2 b
	Mesotrione	0,25 L	4826,9 abc
	Mesotrione	0,30 L	4853,5 abc
7 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	5180,9 a
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4887,8 abc
	Testigo sin aplicación	----	4606,1 abc
	Mesotrione	0,25 L	4788,8 abc
	Mesotrione	0,30 L	4788,8 abc
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	5089,5 ab
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4903,0 abc
	Testigo sin aplicación	----	4366,2 c
	Mesotrione	0,25 L	4777,4 abc
	Mesotrione	0,30 L	4746,9 abc
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4842,1 abc
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4750,7 abc
	Testigo sin aplicación	----	4465,2 bc
Promedio general			4791,6
Significancia estadística	Tratamientos		Ns
	Subtratamientos		**
	Interacción		**
Coeficiente de variación (%)			4,36

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

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 13. Costos fijos/ha, en la evaluación del control de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Parcial \$	Valor Total \$
Alquiler	1	ha	250,00	250,0
Semilla (15 kg)	1	saco	138,00	138,0
Mano de obra	5	jornales	12,00	60,0
Fungicidas				0,0
Thiodicarb	1	sobre	7,00	7,0
Methomyl (150 g)	3	sobre	4,50	13,5
Mano de obra	9	jornales	12,00	108,0
Fertilizantes				0,0
Urea (50 kg)	6,52	sacos	19,00	123,9
DAP (50 kg)	1,3	sacos	27,30	35,5
Muriato de Potasio (50 kg)	4	sacos	24,40	97,6
Mano de obra	9	jornales	12,00	108,0
Riego	12	u	3,00	36,0
Sub Total				977,5
Administración (5 %)				48,9
Total Costo Fijo				1026,3

Cuadro 14. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos Herbicidas	Dosis/ha	Rendimiento		Valor de la produc (\$)	Costos de producción					Beneficio Neto
			kg/ha	Sacos 50 kg		Costo fijo	Productos	Mano de obra	Cosecha + Transporte	Total	
7 días	Mesotrione	0,25 L	4826,9	96,5	1399,8	1026,3	17,5	36,0	144,8	1224,6	175,1
	Mesotrione	0,30 L	4853,5	97,1	1407,5	1026,3	21,0	36,0	145,6	1228,9	178,6
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	5180,9	103,6	1502,5	1026,3	25,5	36,0	155,4	1243,3	259,2
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4887,8	97,8	1417,5	1026,3	29,0	36,0	146,6	1238,0	179,5
	Testigo sin aplicación	----	4606,1	92,1	1335,8	1026,3	0,0	0,0	138,2	1164,5	171,2
	Mesotrione	0,25 L	4788,8	95,8	1388,7	1026,3	17,5	36,0	143,7	1223,5	165,2
	Mesotrione	0,30 L	4788,8	95,8	1388,7	1026,3	21,0	36,0	143,7	1227,0	161,7
14 días	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	5089,5	101,8	1476,0	1026,3	25,5	36,0	152,7	1240,5	235,4
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4903,0	98,1	1421,9	1026,3	29,0	36,0	147,1	1238,4	183,4
	Testigo sin aplicación	----	4366,2	87,3	1266,2	1026,3	0,0	0,0	131,0	1157,3	108,9
	Mesotrione	0,25 L	4777,4	95,5	1385,4	1026,3	17,5	36,0	143,3	1223,2	162,3
	Mesotrione	0,30 L	4746,9	94,9	1376,6	1026,3	21,0	36,0	142,4	1225,8	150,9
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4842,1	96,8	1404,2	1026,3	25,5	36,0	145,3	1233,1	171,1
21 días	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4750,7	95,0	1377,7	1026,3	29,0	36,0	142,5	1233,9	143,8
	Testigo sin aplicación	----	4465,2	89,3	1294,9	1026,3	0,0	0,0	134,0	1160,3	134,6

Productos

Atlas (200 cc) = 14,0

Costos

Jornal: \$ 12,00

Atrazina (kg) = 8,0

Cosecha + Transporte (Saco): \$ 1,50

Venta Saco (50 kg): \$ 14,50

V. CONCLUSIONES

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

- Los productos herbicidas de Mesotrione solo y en mezcla causaron poca toxicidad en el cultivo de maíz, híbrido Advanta en las evaluaciones a los 7 y 15 días después de la aplicación.
- La mejor eficacia de los herbicidas se presentó con la mezcla de Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg en las evaluaciones a los 15 y 30 días después de aplicar los productos.
- La altura de planta, altura de la inserción de la mazorca, diámetro y longitud de mazorca, número de granos por mazorca, peso de 100 granos y relación grano – tuza sobresalió con la aplicación del producto a los 7 días después de la siembra con la mezcla de Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg.
- El mayor rendimiento de grano con 5180,9 kg/ha y beneficio neto con \$259,2 fue para la aplicación de la mezcla de Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg a los 7 días después de la siembra.

VI. RECOMENDACIONES

Por las conclusiones planteadas se recomienda:

- Aplicar a los 7 días después de la siembra la mezcla herbicidas Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg en el cultivo de maíz, híbrido Advanta.
- Efectuar el mismo ensayo con siembra convencional y bajo otras condiciones agroecológicas con la finalidad de comparar los resultados.
- Promover la mezcla de herbicidas Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg a los agricultores maiceros de la provincia de Los Ríos.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó los terrenos del Sr. Vicente Alarcón Estrada, ubicados en el sector La Vitalia, perteneciente al cantón Montalvo, provincia de Los Ríos. Las coordenadas geográficas UTM X: 309576,93 Y: 198536,87 y está a 54 msnm. Como material de siembra se utilizó el híbrido de maíz Advanta. El presente trabajo experimental contó con tratamientos (Épocas de aplicación de los productos a los 7, 14 y 21 días después de la siembra), subtratamientos (Herbicidas y dosis de Mesotrione en 0,25 y 0,30 L/ha; Mesotrione + Atrazina 0,25 L + 1,0 kg y 0,30 L + 1,0 kg) más un testigo absoluto sin aplicación de productos. Se utilizó el diseño experimental de Parcelas divididas con tres tratamientos, cinco subtratamientos y tres repeticiones. Para realizar la evaluación de los medios de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey. Las prácticas y labores agrícolas que se efectuaron en el cultivo fueron Preparación del terreno, Siembra, Control de malezas, Control fitosanitario, Fertilización, Riego y Cosecha. Por los resultados obtenidos se determinó que los productos herbicidas de Mesotrione solo y en mezcla causaron poca toxicidad en el cultivo de maíz, híbrido Advanta en las evaluaciones a los 7 y 15 días después de la aplicación; la mejor eficacia de los herbicidas se presentó con la mezcla de Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg en las evaluaciones a los 15 y 30 días después de aplicar los productos; la altura de planta, altura de la inserción de la mazorca, diámetro y longitud de mazorca, número de granos por mazorca, peso de 100 granos y relación grano – tuza sobresalió con la aplicación del producto a los 7 días después de la siembra con la mezcla de Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg y el mayor rendimiento de grano con 5180,9 kg/ha y beneficio neto con \$259,2 fue para la aplicación de la mezcla de Mesotrione + Atrazina en dosis de 0,25 L + 1,0 kg a los 7 días después de la siembra.

Palabras claves: control de malezas, mesotrione, maíz.

VIII. SUMMARY

The present experimental work was carried out on the lands of Mr. Vicente Alarcón Estrada, located in the La Vitalia sector, belonging to the canton of Montalvo, province of Los Ríos. The geographical coordinates UTM X: 309576.93 Y: 198536.87 and is at 54 masl. The Advanta corn hybrid was used as seed material. The present experimental work had treatments (epochs of application of the products at 7, 14 and 21 days after sowing), sub-treatments (Herbicides and doses of Mesotrione at 0.25 and 0.30 L / ha, Mesotrione + Atrazine 0.25 L + 1.0 kg and 0.30 L + 1.0 kg) plus an absolute control without application of products. The experimental design of divided plots was used with three treatments, five sub-treatments and three repetitions. To perform the evaluation of the means of treatments, the Tukey test was used. The practices and agricultural tasks that were carried out in the crop were Land preparation, Sowing, Weed control, Phytosanitary control, Fertilization, Irrigation and Harvesting. Based on the results obtained, it was determined that the Mesotrione herbicide products alone and in mixture caused little toxicity in the corn culture, Advanta hybrid in the evaluations 7 and 15 days after the application; the best efficacy of the herbicides was presented with the mixture of Mesotrione + Atrazine in doses of 0.25 L + 1.0 kg in the evaluations at 15 and 30 days after applying the products; the height of the plant, height of the cob insertion, diameter and length of ear, number of grains per ear, weight of 100 grains, and grain-toe ratio stood out with the application of the product 7 days after sowing with the mixture of Mesotrione + Atrazine in doses of 0.25 L + 1.0 kg and the highest grain yield with 5180.9 kg / ha and net benefit with \$ 259.2 was for the application of the Mesotrione + Atrazine mixture in doses of 0.25 L + 1.0 kg at 7 days after sowing.

Keywords: weed control, mesotrione, corn.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R. 2014. El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en cuba. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba. Cultivos Tropicales, vol. 30, núm. 2, 2009, pp. 113-120
- Agripac. 2017. Disponible en <http://www.agripac.com.ec/es/inicio/#>
- Anzalone, A.; Silva, A. (2010). Evaluación de herbicidas sulfonilureas para el control de malezas. Disponible en [http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Rev22\(2\)/2.%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20herbicidas.pdf](http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Rev22(2)/2.%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20herbicidas.pdf)
- Blanco, Y., Leyva, Á. 2017. Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba. Cultivos Tropicales, vol. 28, núm. 2, pp. 21-28
- Castillo-Luna, M., Gómez-Gómez, R. 2016. Efecto de la esterilización del suelo con vapor de agua sobre semillas de malezas. Agron. Mesoam. 27(2):409-413. ISSN 2215-3608. doi: <http://dx.doi.org/10.15517/am.v27i2.21286>
- Delgado, H., Navas, G., Salamanca, C., Chacón, A. 2015. Barbechos mejorados con leguminosas: una promisoría alternativa agroecológica para el manejo alelopático de malezas y mejoramiento del cultivo de arroz y maíz en los Llanos de Colombia. Agronomía Colombiana, Vol. 27, Núm. 2.
- Esperbent, C. 2015. Malezas: el desafío para el agro que viene. RIA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Buenos Aires, Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias, vol. 41, núm. 3, pp. 235 - 240.
- Imtiaz, K., Khan, I., Muhammad, J. 2015. Técnicas ecológicas de control de

malezas (extracto alelopático) en el cultivo de trigo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Estado de México, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 6, núm. 6, pp. 1307-1316

Layne-Garsaball, J., Méndez-Natera, J. 2014. Efectos de extractos acuosos de la maleza *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) sobre la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de maíz (*Zea mays* L.) cv. Pioneer 3031. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Perú. Revista Peruana de Biología, vol. 14, núm. 1, pp. 55-60

Leguizamón, S. 2019. Las malezas y el agroecosistema. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/90-malezas_y_agroecosistema.pdf

López, N. 2017. Malezas asociadas a plantas ornamentales. Fitosanidad *versión On-line* ISSN 1818-1686. Fitosanidad v.13 n.4

Mejía, G. (2017). Tesis de Ingeniero Agrónomo

Najul, C., Anzalone, A. 2014. Control de malezas con cobertura vegetal en el cultivo de la caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.). Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado Barquisimeto, Venezuela. Bioagro, vol. 18, núm. 2, pp. 83-91

Oliveros-Bastidas, A., Macías, F., Carrera, C., Marín, D., Molinillo, J. 2015. Exudados de la raíz y su relevancia actual en las interacciones alelopáticas. Química Nova. *Print version* ISSN 0100-4042 *On-line version* ISSN 1678-7064. Quím. Nova vol.32 no.1

Peiretti, J. (2013). Factores que influyen en la eficiencia de cosecha del cultivo de Maíz. Disponible en <http://horizonteadigital.com/factores-que-influyen-en-la-eficiencia-de-cosecha-del-cultivo-de-maiz-ing-agr-jose-peiretti/>

- Pérez-Moreno, L., Castañeda-Cabrera, C., Ramos-Tapia, M., Tafoya-Razo, J. 2018. Control químico preemergente de la maleza en tomate de cáscara. Disponible en <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/11/422-c-P%C3%89REZ-MORENO-6.pdf>
- Ramírez, A., Domingo, M., Escobedo, J. 2017. Distribuciones espaciales de malezas y rendimiento de maíz en labranza reducida y convencional. Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. Chapingo, México. Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 27, núm. 3, pp. 223-231
- Romero, L., Díaz, M. 2014. Control de malezas por medios mecánicos en el cultivo del arroz en el sector no especializado. Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez La Habana, Cuba. Primera parte Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, vol. 20, núm. 1, pp. 12-15
- Sauthier, M., Castaño, F. 2016. Dispersión del polen en un cultivo de maíz Ciencia, Docencia y Tecnología. Universidad Nacional de Entre Ríos Concepción del Uruguay, Argentina. vol. XV, núm. 29, pp. 229-246
- Suárez, L., Anzalone, A., Moreno, O. 2017. Evaluación del herbicida halosulfuron-metil para el control de malezas en el cultivo de arroz (*oryza sativa* L.). Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado Barquisimeto, Venezuela. Bioagro, vol. 16, núm. 3, pp. 173-182
- Villa, P., Rodríguez, A., Márquez, N. López, A., Martínez, S. 2017. Fitosociología de malezas después de un cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en los Andes Venezolanos: un enfoque agroecológico. Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, Yucatán, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 20, núm. 2, mayo-agosto, 2017, pp. 329- 339

ANEXOS

Cuadros de resultados y análisis de varianza

Cuadro 15. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	2,0	4,0	4,0	3,3
	Mesotrione	0,30 L	3,0	3,0	3,0	3,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,0	1,0	1,0	0,7
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,0	2,0	2,0	1,7
	Testigo sin aplicación	----				
14 días	Mesotrione	0,25 L	2,0	4,0	4,0	3,3
	Mesotrione	0,30 L	4,0	3,0	2,0	3,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,0	1,0	1,0	1,0
	Testigo sin aplicación	----				
21 días	Mesotrione	0,25 L	2,0	4,0	4,0	3,3
	Mesotrione	0,30 L	4,0	3,0	2,0	3,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,0	1,0	1,0	1,0
	Testigo sin aplicación	----				

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	63,56	17	3,74	6,51	0,0001	
Rep	1,56	2	0,78	2,15	0,2318	(Tratam*Rep)
Tratam	0,89	2	0,44	1,23	0,3832	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	1,44	4	0,36	0,63	0,6480	
Subt	58,78	3	19,59	34,13	<0,0001	
Tratam*Subt	0,89	6	0,15	0,26	0,9494	
Error	10,33	18	0,57			
Total	73,89	35				

Cuadro 16. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	2,0	4,0	4,0	3,3
	Mesotrione	0,30 L	3,0	3,0	3,0	3,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,0	1,0	1,0	0,7
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,0	2,0	2,0	1,7
	Testigo sin aplicación	----				
14 días	Mesotrione	0,25 L	2,0	3,0	4,0	3,0
	Mesotrione	0,30 L	4,0	3,0	2,0	3,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,0	1,0	1,0	1,0
	Testigo sin aplicación	----				
21 días	Mesotrione	0,25 L	2,0	4,0	4,0	3,3
	Mesotrione	0,30 L	2,0	3,0	2,0	2,3
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	1,0	1,0	1,0	1,0
	Testigo sin aplicación	----				

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	58,81	17	3,46	8,30	<0,0001	
Rep	2,39	2	1,19	3,31	0,1420	(Tratam*Rep)
Tratam	1,72	2	0,86	2,38	0,2081	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	1,44	4	0,36	0,87	0,5027	
Subt	52,08	3	17,36	41,67	<0,0001	
Tratam*Subt	1,17	6	0,19	0,47	0,8239	
Error	7,50	18	0,42			
Total	66,31	35				

Cuadro 17. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	55,0	60,0	65,0	60,0
	Mesotrione	0,30 L	70,0	75,0	80,0	75,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,0	100,0	100,0	99,7
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	80,0	80,0	99,0	86,3
	Testigo sin aplicación	----				
14 días	Mesotrione	0,25 L	60,0	60,0	65,0	61,7
	Mesotrione	0,30 L	60,0	65,0	68,0	64,3
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,0	100,0	100,0	99,7
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	80,0	80,0	99,0	86,3
	Testigo sin aplicación	----				
21 días	Mesotrione	0,25 L	60,0	60,0	65,0	61,7
	Mesotrione	0,30 L	70,0	65,0	60,0	65,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,0	100,0	100,0	99,7
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	80,0	80,0	99,0	86,3
	Testigo sin aplicación	----				

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	8911,81	17	524,22	18,08	<0,0001	
Rep	376,06	2	188,03	17,86	0,0101	(Tratam*Rep)
Tratam	37,72	2	18,86	1,79	0,2782	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	42,11	4	10,53	0,36	0,8316	
Subt	8273,86	3	2757,95	95,13	<0,0001	
Tratam*Subt	182,06	6	30,34	1,05	0,4288	
Error	521,83	18	28,99			
Total	9433,64	35				

Cuadro 18. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	55,0	60,0	65,0	60,0
	Mesotrione	0,30 L	70,0	75,0	80,0	75,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,0	100,0	100,0	99,7
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	80,0	80,0	99,0	86,3
	Testigo sin aplicación	----				
14 días	Mesotrione	0,25 L	60,0	60,0	65,0	61,7
	Mesotrione	0,30 L	60,0	65,0	68,0	64,3
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,0	100,0	100,0	99,7
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	80,0	80,0	99,0	86,3
	Testigo sin aplicación	----				
21 días	Mesotrione	0,25 L	60,0	60,0	65,0	61,7
	Mesotrione	0,30 L	70,0	65,0	60,0	65,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	99,0	100,0	100,0	99,7
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	80,0	80,0	99,0	86,3
	Testigo sin aplicación	----				

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	8911,81	17	524,22	18,08	<0,0001	
Rep	376,06	2	188,03	17,86	0,0101	(Tratam*Rep)
Tratam	37,72	2	18,86	1,79	0,2782	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	42,11	4	10,53	0,36	0,8316	
Subt	8273,86	3	2757,95	95,13	<0,0001	
Tratam*Subt	182,06	6	30,34	1,05	0,4288	
Error	521,83	18	28,99			
Total	9433,64	35				

Cuadro 19. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	168,8	168,6	168,7	168,7
	Mesotrione	0,30 L	168,0	168,9	169,4	168,8
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	171,4	168,9	171,2	170,5
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	165,8	166,7	165,8	166,1
	Testigo sin aplicación	----	164,4	166,9	165,4	165,6
14 días	Mesotrione	0,25 L	168,5	167,7	167,9	168,0
	Mesotrione	0,30 L	167,4	167,3	168,4	167,7
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	167,3	166,6	167,6	167,2
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	168,6	168,8	168,5	168,6
	Testigo sin aplicación	----	166,0	166,2	165,3	165,8
21 días	Mesotrione	0,25 L	168,3	168,2	167,5	168,0
	Mesotrione	0,30 L	168,5	168,7	168,6	168,6
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	168,4	168,0	169,0	168,5
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	169,1	168,3	168,7	168,7
	Testigo sin aplicación	----	164,2	166,7	165,4	165,5

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor (Error)
Modelo.	89,75	20	4,49	7,70	<0,0001
Rep	0,21	2	0,10	0,70	0,5502 (Tratam*Rep)
Tratam	1,65	2	0,83	5,53	0,0705 (Tratam*Rep)
Tratam*Rep	0,60	4	0,15	0,26	0,9027
Subt	55,48	4	13,87	23,81	<0,0001
Tratam*Subt	31,81	8	3,98	6,82	0,0001
Error	13,98	24	0,58		
Total	103,73	44			

Cuadro 20. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	58	56	57	57
	Mesotrione	0,30 L	57	59	58	58
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	58	57	58	58
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	58	58	57	58
	Testigo sin aplicación	----	60	60	60	60
14 días	Mesotrione	0,25 L	58	58	56	57
	Mesotrione	0,30 L	57	59	58	58
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	58	57	58	58
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	58	58	57	58
	Testigo sin aplicación	----	60	60	60	60
21 días	Mesotrione	0,25 L	57	58	57	57
	Mesotrione	0,30 L	59	59	56	58
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	58	57	58	58
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	58	58	57	58
	Testigo sin aplicación	----	60	60	60	60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor (Error)
Modelo.	48,20	20	2,41	3,63	0,0016
Rep	0,94	2	0,47	1,91	0,2614 (Tratam*Rep)
Tratam	0,09	2	0,04	0,18	0,8412 (Tratam*Rep)
Tratam*Rep	0,98	4	0,24	0,37	0,8281
Subt	46,04	4	11,51	17,36	<0,0001
Tratam*Subt	0,15	8	0,02	0,03	>0,9999
Error	15,92	24	0,66		
Total	64,12	44			

Cuadro 21. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	148,7	148,5	148,5	148,5
	Mesotrione	0,30 L	146,1	146,3	146,3	146,2
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	149,0	149,0	148,9	149,0
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	144,9	146,9	145,3	145,7
	Testigo sin aplicación	----	145,3	145,0	145,1	145,2
14 días	Mesotrione	0,25 L	148,5	147,2	147,9	147,9
	Mesotrione	0,30 L	147,9	148,0	148,0	148,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	147,2	147,0	147,0	147,1
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	148,1	149,0	148,7	148,6
	Testigo sin aplicación	----	145,7	145,9	145,7	145,7
21 días	Mesotrione	0,25 L	148,6	148,7	148,0	148,4
	Mesotrione	0,30 L	148,6	148,9	149,0	148,8
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	149,0	148,6	149,0	148,9
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	148,9	149,0	148,8	148,9
	Testigo sin aplicación	----	145,2	146,1	146,0	145,8

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	83,43	20	4,17	24,62	<0,0001	
Rep	0,21	2	0,11	1,70	0,2915	(Tratam*Rep)
Tratam	11,36	2	5,68	91,61	0,0005	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	0,25	4	0,06	0,37	0,8305	
Subt	45,78	4	11,45	67,55	<0,0001	
Tratam*Subt	25,83	8	3,23	19,05	<0,0001	
Error	4,07	24	0,17			
Total	87,49	44				

Cuadro 22. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	28,3	28,5	28,9	28,6
	Mesotrione	0,30 L	29,0	29,2	29,0	29,1
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	30,1	30,0	30,2	30,1
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	29,8	29,7	29,8	29,8
	Testigo sin aplicación	----	25,2	26,1	25,3	25,5
14 días	Mesotrione	0,25 L	26,8	25,4	25,7	26,0
	Mesotrione	0,30 L	26,9	26,9	25,9	26,6
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	29,8	28,7	28,1	28,9
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	26,9	27,1	26,7	26,9
	Testigo sin aplicación	----	25,4	25,1	25,1	25,2
21 días	Mesotrione	0,25 L	28,3	28,5	28,9	28,6
	Mesotrione	0,30 L	29,0	29,2	29,0	29,1
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	28,0	29,1	27,8	28,3
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	27,9	28,1	27,0	27,7
	Testigo sin aplicación	----	25,0	24,9	25,2	25,0

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor (Error)
Modelo.	122,38	20	6,12	40,65	<0,0001
Rep	0,66	2	0,33	0,75	0,5272 (Tratam*Rep)
Tratam	27,34	2	13,67	31,14	0,0036 (Tratam*Rep)
Tratam*Rep	1,76	4	0,44	2,92	0,0424
Subt	75,22	4	18,81	124,94	<0,0001
Tratam*Subt	17,40	8	2,18	14,45	<0,0001
Error	3,61	24	0,15		
Total	125,99	44			

Cuadro 23. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	17,1	17,3	17,7	17,4
	Mesotrione	0,30 L	17,8	18,0	17,8	17,9
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	18,9	18,8	19,0	18,9
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	18,6	18,5	18,6	18,6
	Testigo sin aplicación	----	14,0	14,9	14,1	14,3
14 días	Mesotrione	0,25 L	15,6	14,2	14,5	14,8
	Mesotrione	0,30 L	15,7	15,7	14,7	15,4
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	18,6	17,5	16,9	17,7
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	15,7	15,9	15,5	15,7
	Testigo sin aplicación	----	14,2	13,9	13,9	14,0
21 días	Mesotrione	0,25 L	17,1	17,3	17,7	17,4
	Mesotrione	0,30 L	17,8	18,0	17,8	17,9
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	16,8	17,9	16,6	17,1
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	16,7	16,9	15,8	16,5
	Testigo sin aplicación	----	13,8	13,7	14,0	13,8

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	122,38	20	6,12	40,65	<0,0001	
Rep	0,66	2	0,33	0,75	0,5272	(Tratam*Rep)
Tratam	27,34	2	13,67	31,14	0,0036	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	1,76	4	0,44	2,92	0,0424	
Subt	75,22	4	18,81	124,94	<0,0001	
Tratam*Subt	17,40	8	2,18	14,45	<0,0001	
Error	3,61	24	0,15			
Total	125,99	44				

Cuadro 24. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	497	498	489	495
	Mesotrione	0,30 L	489	486	483	486
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	507	517	514	513
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	499	499	499	499
	Testigo sin aplicación	----	459	461	457	459
14 días	Mesotrione	0,25 L	496	494	495	495
	Mesotrione	0,30 L	496	496	495	496
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	503	504	512	506
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	496	496	496	496
	Testigo sin aplicación	----	454	459	461	458
21 días	Mesotrione	0,25 L	456	465	471	464
	Mesotrione	0,30 L	485	478	487	483
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	476	478	481	478
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	497	497	496	497
	Testigo sin aplicación	----	452	463	454	456

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	14154,79	20	707,74	50,76	<0,0001	
Rep	35,68	2	17,84	0,98	0,4497	(Tratam*Rep)
Tratam	2087,08	2	1043,54	57,46	0,0011	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	72,64	4	18,16	1,30	0,2972	
Subt	9875,75	4	2468,94	177,09	<0,0001	
Tratam*Subt	2083,63	8	260,45	18,68	<0,0001	
Error	334,60	24	13,94			
Total	14489,38	44				

Cuadro 25. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	32,0	32,0	33,8	32,6
	Mesotrione	0,30 L	32,0	33,0	33,0	32,7
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	35,0	35,0	36,0	35,3
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	32,0	35,0	31,0	32,7
	Testigo sin aplicación	----	31,0	31,5	30,0	30,8
14 días	Mesotrione	0,25 L	35,0	36,0	33,0	34,7
	Mesotrione	0,30 L	35,0	35,3	35,0	35,1
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	33,0	35,1	34,9	34,3
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	35,0	30,0	31,0	32,0
	Testigo sin aplicación	----	31,8	30,2	30,1	30,7
21 días	Mesotrione	0,25 L	31,4	30,1	31,3	30,9
	Mesotrione	0,30 L	30,0	32,0	31,0	31,0
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	35,3	34,7	34,8	34,9
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	34,0	34,0	32,0	33,3
	Testigo sin aplicación	----	31,0	30,0	31,0	30,7

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	133,62	20	6,68	4,28	0,0005	
Rep	1,50	2	0,75	0,72	0,5418	(Tratam*Rep)
Tratam	10,59	2	5,29	5,06	0,0802	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	4,18	4	1,05	0,67	0,6190	
Subt	77,20	4	19,30	12,37	<0,0001	
Tratam*Subt	40,14	8	5,02	3,21	0,0126	
Error	37,46	24	1,56			
Total	171,08	44				

Cuadro 26. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	4,1	4,3	4,2	4,2
	Mesotrione	0,30 L	4,2	4,2	4,3	4,3
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4,3	4,6	4,7	4,5
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4,1	4,5	4,2	4,3
	Testigo sin aplicación	----	4,0	4,0	4,1	4,0
14 días	Mesotrione	0,25 L	4,4	4,1	4,1	4,2
	Mesotrione	0,30 L	4,1	4,2	4,2	4,2
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4,5	4,3	4,6	4,5
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4,4	4,2	4,3	4,3
	Testigo sin aplicación	----	4,2	4,1	3,2	3,8
21 días	Mesotrione	0,25 L	4,4	4,2	4,1	4,2
	Mesotrione	0,30 L	4,2	4,1	4,1	4,2
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4,2	4,1	4,2	4,2
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4,3	4,2	4,1	4,2
	Testigo sin aplicación	----	3,8	3,9	4,0	3,9

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	1,66	20	0,08	2,51	0,0165	
Rep	0,02	2	0,01	0,16	0,8574	(Tratam*Rep)
Tratam	0,14	2	0,07	1,01	0,4416	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	0,27	4	0,07	2,06	0,1179	
Subt	1,05	4	0,26	7,91	0,0003	
Tratam*Subt	0,18	8	0,02	0,70	0,6923	
Error	0,79	24	0,03			
Total	2,46	44				

Cuadro 27. Rendimiento kg/ha, en la evaluación del control químico de malezas con la aplicación de Mesotrione solo y en mezcla, en el cultivo de maíz. FACIAG, 2018.

Tratamientos (Épocas de aplicación)	Subtratamientos		Repeticiones			X
	Herbicidas	Dosis/ha	I	II	III	
7 días	Mesotrione	0,25 L	4693,6	4956,3	4830,7	4826,9
	Mesotrione	0,30 L	4785,0	4830,7	4944,9	4853,5
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	4887,8	5287,5	5367,4	5180,9
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4682,2	5161,8	4819,2	4887,8
	Testigo sin aplicación	----	4545,2	4602,3	4670,8	4606,1
14 días	Mesotrione	0,25 L	4979,1	4705,0	4682,2	4788,8
	Mesotrione	0,30 L	4727,9	4807,8	4830,7	4788,8
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	5081,9	4956,3	5230,4	5089,5
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	5024,8	4807,8	4876,3	4903,0
	Testigo sin aplicación	----	4785,0	4693,6	3620,1	4366,2
21 días	Mesotrione	0,25 L	4819,2	4727,9	4785,0	4777,4
	Mesotrione	0,30 L	4819,2	4705,0	4716,5	4746,9
	Mesotrione + Atrazina	0,25 L + 1,0 kg	5047,6	4750,7	4727,9	4842,1
	Mesotrione + Atrazina	0,30 L + 1,0 kg	4864,9	4739,3	4647,9	4750,7
	Testigo sin aplicación	----	4293,9	4499,5	4602,3	4465,2

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo.	2170134,69	20	108506,73	2,51	0,0165	
Rep	28453,96	2	14226,98	0,16	0,8574	(Tratam*Rep)
Tratam	179563,10	2	89781,55	1,01	0,4416	(Tratam*Rep)
Tratam*Rep	355717,98	4	88929,49	2,06	0,1179	
Subt	1450937,51	4	362734,38	8,40	0,0002	
Tratam*Subt	155462,15	8	19432,77	0,45	0,8785	
Error	1036671,27	24	43194,64			
Total	3206805,96	44				

Fotografías









