



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:

“Evaluación de la selectividad de herbicidas postemergentes,
interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz (*Zea
mays* L.) en la zona de Pueblo Viejo”.

AUTORA:

Marioly Alexandra Mina Coello

TUTOR:

Ing. Agr. Fernando Cobos Mora, MSc.

Babahoyo – Los Ríos –Ecuador

2019



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



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

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Evaluación de la selectividad de herbicidas post emergentes,
interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz (*Zea
mays* L.) en la zona de Pueblo viejo”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN:

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, Msc

PRESIDENTE

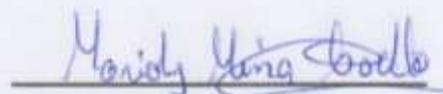
Ing. Agr. Marlon López Izurieta, Msc

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Marlon Pazos Roldan, Msc

VOCAL PRINCIPAL

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

A handwritten signature in blue ink, reading "Marioly Mina Coello", is written over a horizontal line.

Marioly Alexandra Mina Coello

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a DIOS por ser mi guía, mi luz por haberme dado sabiduría y entendimiento, a mis Padres Celestino Mina y Amarilis Coello por brindarme el tiempo necesario y su apoyo incondicional que tanto necesitaba de ellos en esos momentos de mi vida, a mi Hermano Joao Mina por estar junto a mí, a mi hijo Said Olvera.

Prometo que ejerceré mi carrera con honestidad, para ser una persona valiosa y jamás defraudare a quienes de una u otra manera me dieron su apoyo para culminar mis estudios Universitarios

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a DIOS por darme la capacidad e inteligencia ya que sin el no habría podido seguir adelante cuando ya no podía.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias por haber contribuido positivamente a mi formación académica y profesional.

A mis DOCENTES que me inculcaron de sus conocimientos y sabiduría en toda esta etapa de mi vida Universitaria.

También le doy gracias a mis PADRES por ser el motor de mi vida por haberme inculcado buenos valores y haberme hecho una persona de bien. Por eso les estoy agradecida por todo su apoyo que me han brindado.

A mi tutor Ing. Agr. Fernando Cobos Mora. MAE. Por su apoyo, paciencia y colaboración para poder realizar este proyecto.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos	2
1.1.1.	General	2
1.1.2.	Específicos	3
II.	MARCO TEÓRICO	4
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.1.	Ubicación y descripción del campo experimental	12
3.2.	Material de siembra	12
3.3.	Métodos	13
3.4.	Factores estudiados.....	13
3.5.	Tratamientos	13
	Dublon gold = <i>Nicosulfuron</i> y <i>Thifensulfuron-methyl</i>	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	15
3.7.2.	Siembra	15
3.7.3.	Control de malezas.....	15
3.7.4.	Control fitosanitario.....	15
3.7.5.	Fertilización.....	15
3.7.6.	Riego.....	16
3.7.7.	Cosecha	16
3.8.	Datos evaluados.....	16
3.8.1.	Selectividad de los herbicidas	16
3.8.2.	Control de malezas.....	17
3.8.3.	Días a la floración	17
3.8.4.	Altura de planta	17
3.8.5.	Altura de inserción de mazorca	17
3.8.6.	Diámetro de mazorca	18
3.8.7.	Longitud de mazorca.....	18
3.8.8.	Número de granos por mazorca.....	18
3.8.9.	Peso de 1000 granos	18
3.8.10.	Rendimiento por hectárea.....	19
3.8.11.	Análisis económico.....	19

IV. RESULTADOS	20
4.1. Selectividad de los herbicidas.....	20
En el Cuadro 2, se observan los promedios de selectividad de los herbicidas. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones. El coeficiente de variación fue 5,29 %.	20
En el Factor B, ambas distancias de siembra obtuvieron 0,3 (equivalente a ningún daño según escala aplicada).	20
4.2. Control de malezas	22
Los promedios de control de malezas se registran en el Cuadro 3. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones.	22
Además se muestra el coeficiente de variación con 1,75 %.	22
En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm reportó 86,3 % de control de malezas, estadísticamente igual a la distancia de 20 x 80 cm con 79,1 %.	22
4.3. Días a la floración.....	24
Los valores de días a floración, en el análisis de varianza se mostró diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis) y no se observaron diferencias significativas para el Factor B (Distancias de siembra) e interacciones. El coeficiente de variación fue 1,86 % (Cuadro 4).	24
En el Factor B, la distancias de siembra de 20 x 80 cm floreció en mayor tiempo (53 días) y la distancia de 15 x 90 cm floreció en menor tiempo (52 días).	24
4.4. Altura de planta.....	26
Los promedios de altura de planta se observan en el Cuadro 5. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones y el coeficiente de variación fue 4,12 %.	26
En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm reportó mayor promedio (1,75 m), estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm (1,61 m).	26
4.5. Altura de inserción de mazorca	28
Los promedios de altura de inserción de mazorca indican que el análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones y el coeficiente de variación fue 5,41 %.	28
En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm alcanzó mayor promedio con 0,78 m, estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm con 0,70 m.	28
4.6. Diámetro de mazorca	30
En el Cuadro 7, se observan los valores de diámetro de mazorca, donde el análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones. El coeficiente de variación fue 1,08 %.	30
En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm alcanzó mayor promedio	

con 5,1 cm, estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm con 5,0 cm.	30
4.7. Longitud de mazorca	32
Los promedios de longitud de mazorca, reportan que el análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones. El coeficiente de variación fue 0,45 % (Cuadro 8).....	32
En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm mostró mayor promedio con 16,1 cm, estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm con 16,0 cm.	32
4.8. Número de granos por mazorca	34
Los valores de número de granos por mazorca, se registran en el Cuadro 9. El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis) e interacciones y no se detectaron diferencias significativas en el Factor B (Distancias de siembra). El coeficiente de variación fue 1,99 %.....	34
En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm obtuvo 477 granos/mazorca y la distancia de 20 x 80 cm 471 granos/mazorca.	34
4.9. Peso de 1000 granos.....	36
Los promedios de peso de 1000 granos detectan el análisis de varianza con diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones y el coeficiente de variación fue 0,97 % (Cuadro 10).	36
En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm mostró mayor valor (322,0 g), estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm (316,0 g).....	36
4.10. Rendimiento por hectárea	38
En el Cuadro 11, se muestran los promedios de rendimiento en kg/ha. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones y el coeficiente de variación fue 6,02 %.....	38
En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm obtuvo 5799,3 kg/ha, estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm con 5485,9 kg/ha.....	38
4.11. Análisis económico.....	38
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	43
VII. RESUMEN	44
VIII. SUMMARY	45
IX. BIBLIOGRAFÍA	46
Calha, I., Rocha, F., Guerra, M., Jordão, A., Magalhaes, I. 2015. Estudio de la resistencia a los herbicidas en Portugal. Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal, ISSN 1131-8988, N° 173, págs. 131-139.....	46
García, P., Mejía, J. 2015. Control químico de malezas en maíz en un sistema de siembra directa. Agronomía Tropical. Maracay. Versión impresa ISSN 0002-192X. Agronomía Trop. v.55 n.3.....	47

Hernández, M., Arreaza, J., Lazo, V. 2015. Evaluación de nicosulfuron en el control de <i>Rottboellia exaltata</i> , <i>Euphorbia heterophylla</i> y <i>Aldama dentata</i> en el cultivo de maíz (<i>Zea mays</i> L.) aplicado en tres diferentes estadios de desarrollo de las malezas. Revista de la Facultad de Agronomía. Versión impresa ISSN 0378-7818. Rev. Fac. Agron. v.19 n.4.....	47
Ormeño, J., Fuentes, F., Soffia, V. 2014. Tolerancia del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) A aplicaciones post trasplante del herbicida halosulfuron-metil. Agricultura Técnica. Versión impresa ISSN 0365-2807. Agric. Téc. v.63 n.2	47
Paredes, E., Tejeda, M. 2015. Manejo de arvenses en maíz (<i>Zea mays</i> L.) en sucesión con frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y el uso de herbicidas. Fitosanidad: un enfoque de sanidad vegetal. Vol. 19 Núm. 2.....	47
APÉNDICE.....	49
Cuadros de resultados y análisis de varianza.....	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	13
Cuadro 2. Selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019	21
Cuadro 3. Control de malezas, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	23
Cuadro 4. Días a floración, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	25
Cuadro 5. Altura de planta, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	27
Cuadro 6. Altura de inserción de la mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019	29
Cuadro 7. Diámetro de mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	31
Cuadro 8. Longitud de mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	33
Cuadro 9. Número de granos por mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019	35
Cuadro 10. Peso de 1000 granos, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	37
Cuadro 11. Rendimiento, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	39

Cuadro 12. Costos fijos/ha, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	40
Cuadro 13. Análisis económico/ha, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	41
Cuadro 11. Selectividad de los herbicidas, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019	49
Cuadro 11. Control de malezas, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	50
Cuadro 11. Días a floración, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	51
Cuadro 11. Altura de planta, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	52
Cuadro 11. Altura de inserción de mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019	53
Cuadro 11. Diámetro de la mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	54
Cuadro 11. Longitud de mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	55
Cuadro 11. Número de granos por mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019	56
Cuadro 11. Peso de 1000 granos, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	57
Cuadro 11. Rendimiento en kg/ha, en la prueba de selectividad de herbicidas	

postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019.....	58
--	----

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de maíz (*Zea mays L.*) es importante en el mundo por su extensa área cultivada, su aporte en la alimentación humana y desarrollo industrial. Se adapta a diferentes condiciones climáticas o edáficas y ocupa el tercer lugar en la producción mundial de cereales después del trigo y el sorgo.

En nuestro país, en el año 2017 existe una superficie sembrada de 240 201 has, con superficie cosechada de 228 868 has, alcanzando una producción de 487 825 Tm. En la provincia de Los Ríos, la superficie plantada es de 109 056 has, con una superficie cosechada de 103 021 has y una producción de 592 877 Tm¹.

En la actualidad se ha ampliado en forma significativa el empleo de semillas de maíz híbridos en siembras comerciales, respecto a variedades tradicionales, debido a su mayor capacidad productiva de grano y su gran adaptabilidad en las diferentes zonas ecológicas.

La práctica del cultivo se ve afectada desde sus inicios por la presencia de organismos nocivos tales como: hongos, insectos-plaga y malezas, siendo éstas últimas muy perjudiciales, ya que su libre crecimiento en el cultivo durante los primeros treinta días pueden disminuir los rendimientos hasta en un 70 %.

Entre los métodos de control de malezas que mejores resultados se ha obtenido es el control químico con el uso de herbicidas para lo cual se deben conocer sus características; no es suficiente adquirir un herbicida y aplicarlo, es muy importante que su uso se lo realice de una manera adecuada, pues si no se lo hace, en lugar de obtener beneficios se obtendrán resultados negativos.

El herbicida de postemergencia es aquel que se aplica después de la emergencia de la mala hierba. La postemergencia propiamente dicha es una práctica dirigida al control de las malas hierbas en estado de plántula más o menos desarrollada que han escapado a una aplicación de presiembra o preemergencia.

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

Estos herbicidas suelen ser de acción foliar, bien por contacto o sistémicos y algunos también con acción residual².

La distribución de la plantación es una de las prácticas indispensables para incrementar la producción por unidad de superficie. Las distancias de siembra se encuentran estrechamente relacionadas con los efectos que produce la planta por la competencia intraespecífica por nutrientes, agua y espacio, sumado a esto la eficiencia en la captación de la radiación solar que influye directamente en el comportamiento productivo.

Por tal motivo es necesario buscar alternativas para incrementar la productividad por unidad de superficie ya sea con el empleo de herbicidas post emergentes y distancias de siembras adecuadas, paralelamente a la aplicación de un eficiente manejo tecnológico durante el desarrollo del cultivo.

El bajo rendimiento de grano por unidad de superficie se puede atribuir a una inadecuada distancia de siembra y desacertado control de malezas, siendo aquello una de las principales problemáticas que afectan al cultivo mermando considerablemente los rendimientos.

Por lo expuesto y la problemática de toxicidad que se está dando al aplicar herbicidas a ciertos híbridos en las zonas maiceras de la provincia de Los Ríos, se ha visto la necesidad de realizar un estudio interaccionado entre distancias de siembra de maíz a la aplicación de herbicidas postemergentes en la zona de Pueblo Viejo.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar la selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz (*Zea mays* L.) en la zona de Pueblo Viejo.

² Agrotterra. 2018. Disponible en <https://www.agrotterra.com/blog/descubrir/herbicidas-clasificacion-y-uso/77614/>

1.1.2. Específicos

- Evaluar la selectividad de los herbicidas postemergentes al híbrido de maíz.
- Identificar la distancia de siembra óptima, que influya en el control de malezas.
- Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

II. MARCO TEÓRICO

García y Mejía (2015) difunden que los herbicidas, constituyen una herramienta indispensable para el manejo de las malezas en sistemas conservacionistas y su conocimiento es una alternativa para usarlos racionalmente. El manejo de las malezas en un sistema de siembra directa puede realizarse en tres etapas: a) Al momento de la siembra, b) cultivo establecido c) antes de la cosecha. Al momento de la siembra, el herbicida utilizado preferentemente debe ser no selectivo y pueden mezclarse con herbicidas preemergentes.

Rosales (2014) informa que la interferencia de la maleza en los cultivos ocasiona pérdidas en el rendimiento y calidad de los productos cosechados y las prácticas realizadas para su control, incrementan los costos de producción. El manejo de maleza debe considerar la integración de prácticas para el control de la maleza existente, como para prevenir la producción de nuevos propágulos, reducir su emergencia en los cultivos y maximizar la competitividad del cultivo hacia la maleza. El manejo integrado hace énfasis en la conjunción de medidas para anticipar y manipular las poblaciones de maleza, en lugar de reaccionar con medidas emergentes de control cuando se presentan fuertes infestaciones.

Anzalone (2014) indica que el metabolismo de los herbicidas en las plantas es definido como el conjunto de reacciones químicas que sufren los herbicidas luego de su entrada a la planta y que derivan en la modificación de sus características físico-químicas iniciales. Estas reacciones pueden estar mediadas por enzimas o no. La complejidad de las reacciones bioquímicas que se suceden en el metabolismo de las plantas hace del estudio de estos procesos un campo fascinante, en especial por la variedad de dichas reacciones.

De acuerdo a Rosales (2014), la maleza puede ser controlada en forma mecánica, cultural, biológica o química ó con su integración. El control químico de la maleza se realiza por medio de la aplicación de herbicidas, que son productos que inhiben o interrumpen el crecimiento y desarrollo de una planta. En la actualidad, el control químico es una de las principales herramientas en la agricultura moderna.

Anzalone (2014) manifiesta que de manera general, el metabolismo de compuestos tóxicos en los organismos tiene como función principal disminuir la capacidad tóxica del compuesto y aislarlo o expulsarlo, para así evitar el daño que el mismo pueda causar. A este proceso comúnmente se le denomina “detoxificación”. El estudio del metabolismo de los herbicidas en las plantas ha permitido comprender el fenómeno de selectividad de los herbicidas, ya que en muchos de los casos se ha demostrado que la propiedad de algunas plantas de soportar la acción de un herbicida está íntimamente relacionada con la capacidad de metabolización del herbicida.

Rosales (2014) divulga que de acuerdo a su selectividad, los herbicidas pueden ser clasificados como selectivos y no selectivos. Los herbicidas selectivos, son aquellos que a ciertas dosis, formas y épocas de aplicación eliminan a algunas plantas sin dañar significativamente a otras, por ejemplo, atrazina es un herbicida selectivo en maíz. A su vez, los herbicidas no selectivos son los que ejercen su toxicidad sobre toda clase de vegetación y deben utilizarse en terrenos sin cultivo o bien evitar el contacto con las plantas cultivadas. El glifosato es un ejemplo de herbicida no selectivo.

Hernández *et al.* (2015) explican que el control químico de malezas en el cultivo de maíz, a través de la utilización de herbicidas, representa una de las prácticas agronómicas más necesaria de implementar a fin de lograr los más altos rendimientos dentro de la producción agrícola de este rubro. La efectividad de los herbicidas, y especialmente los aplicados en postemergencia, puede ser influenciada por diferentes factores como el volumen de aplicación, coadyuvantes, mezclas con otros herbicidas y el tamaño de las malezas al momento de la aplicación. La eficacia en el control de las malezas para herbicidas del grupo de las sulfonilureas incluyendo nicosulfuron, ha sido referida como dependiente del tamaño de las malezas al momento de la aplicación.

Cárdenas *et al.* (1975) expresan que actualmente existe un gran número de productos químicos agrícolas. El solo grupo de herbicidas incluye más de doscientos productos comerciales y es imposible saber todos los característicos de cada uno, Afortunadamente al agrupar los herbicidas se ve que son pocos grupos y

que hoy muchos productos muy similares dentro de cada grupo, Por esta razón existen unos métodos simples para clasificar los herbicidas más conocidos y usados. Los herbicidas pueden clasificarse de diferentes maneras, de acuerdo a las características especiales de cada uno de ellos, las que permiten establecer grupos de herbicidas en base a sus propiedades selectivas y modo de acción; su época de aplicación y su grupo químico.

Hernández *et al.* (2015) señalan que estudios realizados reportan que el óptimo control de las malezas con nicosulfuron se obtuvo con aplicaciones sobre plantas poco desarrolladas, que presenten de 2 a 4 hojas.

Para Calha *et al.* (2015), se vienen utilizando herbicidas desde los años 60. Una alta presión selectiva impuesta durante varios años por el uso continuado de estos y la carencia de cualquier estrategia de prevención de resistencias, desembocó en la aparición de biotipos resistentes. El uso de herbicidas con triacina comenzó en el año 1970 y de herbicidas sulfonilureas en 1989. Ahora más del 80 % de los campos de maíz y arroz son tratados con estos herbicidas. Su alto nivel de persistencia y la eficacia de estos herbicidas son los responsables de la aparición de los primeros casos de resistencias.

Ormeño *et al.* (2014) consideran que el control químico de malezas es la mejor alternativa económica disponible para reducir significativamente los efectos de la competencia. Para este efecto, varios herbicidas son usados para controlar plántulas emergentes de malezas.

Doll (1975) menciona que aunque el control de malezas se ha practicado desde hace miles de años, ha sido el área más descuidada tecnológicamente. El hecho de que este factor no haya sido estudiado anteriormente, tanto como el control de insectos, por ejemplo, se debe a que el efecto de las malezas sobre los cultivos no es tan obvio o espectacular como el daño de insectos, enfermedades y deficiencias de nutrimentos.

Además, siempre ha sido fácil realizar desyerbas manuales o mecánicas. Sin embargo, la necesidad de aumentar los rendimientos, de mejorar la calidad de la cosecha y de reducir los costos de producción, obligó a los científicos y agricultores a reconsiderar cuáles de los factores de producción eran limitantes. Experiencias en el campo han demostrado que los estragos causados por malezas son de igual magnitud o mayores que los ocasionados por insectos y enfermedades (Doll, 1975).

Paredes y Tejeda (2015) aclaran que la interferencia y competencia de las malezas son una de las causas de los bajos rendimientos y pérdidas de las cosechas. Para el manejo de malezas se utilizan diferentes tácticas y alternativas, entre las que sobresale el uso de herbicidas. De ahí la importancia de evaluar nuevas sustancias y formulados que sean poco residuales y efectivos sobre los enmalezamientos.

Doll (1975) sostiene que en los trópicos es raro el cultivo que no se pierde en su totalidad si las malezas no se controlan; con los métodos integrados de control se pueden obtener aumentos del 20 % en rendimiento sobre métodos: convencionales de desyerbas: mecánicas y manuales. Esto se debe a que generalmente las desyerbas no son oportunas y se realizan cuando las malezas ya han causado fuerte competencia con el cultivo. Las pérdidas ocasionadas por las malezas se deben a su efecto directo sobre el rendimiento.

García (2014) comenta que la importancia del control de las malas hierbas en el maíz es mundialmente reconocida, evaluándose las pérdidas, sin ninguna escarda. La competencia entre las malas hierbas adventicias y el maíz tiene lugar, principalmente, en los primeros estados del cultivo de éste, debido a su tardanza en el nacimiento y a su lento crecimiento en las primeras semanas, habiéndose evaluado que el periodo crítico se encuentra entre la segunda y la cuarta semanas a partir de la emergencia, para algunos autores, y entre la tercera y la quinta, para otros.

Esto obliga a mantener el terreno limpio de malas hierbas el mayor tiempo posible, desde la emergencia del maíz, pero fundamentalmente en los dos primeros meses, puesto que, a partir de ese momento, el rápido desarrollo del cultivo le permite competir favorablemente con las malas hierbas adventicias, especialmente por el sombreado que produce (García, 2014).

Muñoz y Venegas (1982) afirman que la eliminación de malezas por medios mecánicos, a más de ser difícil en cultivos como arroz y soya, ocasiona elevados costos de producción debido a que obliga al empleo de un mayor número de jornales. El uso de herbicidas capaces de eliminar selectivamente las malezas, ha permitido a los agricultores de la zona ir generalizando su empleo, pero haciéndolo en una forma indiscriminada. Considerando que la residualidad de los herbicidas, depende del tipo de suelo, época de aplicación, dosis, condiciones de susceptibilidad del cultivo, el uso indiscriminado determinaría efectos tóxicos que podrían presentarse en las rotaciones a causa de los residuos que quedan en el suelo.

García (2014) definen que desde el principio del empleo de los herbicidas en los diferentes cultivos, hemos asistido a una transformación más o menos rápida de la flora adventicia presente en ellos y, paralelamente, a una evolución de los problemas de la escarda. En el maíz, la utilización casi exclusiva, desde principio de los años 60, de herbicidas del grupo de las triazinas, ha llevado a un desarrollo de gramíneas anuales pertenecientes a los géneros *Digitaria*, *Echinochloa* y *Setaria*.

En efecto, estos herbicidas controlan la mayoría de las dicotiledóneas y las gramíneas anuales presentes como malas hierbas en el maíz, pero tienen un efecto insuficiente sobre las malas hierbas adventicias anteriormente citadas, lo que las ha permitido desarrollarse ampliamente en este cultivo al disminuir el problema de la concurrencia. Asimismo, por las mismas razones de selectividad de estos herbicidas, su empleo continuado, al controlar exclusivamente malas hierbas anuales, está produciendo un desarrollo de malas hierbas adventicias perennes, que son, comparativamente, más frecuentes en el maíz que en otros cultivos anuales (García, 2014).

De Prado y Cruz (2016) reportan que las malas hierbas causan considerables pérdidas en los sistemas de producción de cultivos en todo el mundo. Aunque las pérdidas son significativas en países con sistemas de producción agrícola altamente desarrollados como los encontrados en Europa, Norte América y Australia, las pérdidas sufridas en los países menos desarrollados son mayores.

Según Autrán (2014), el uso de herbicidas contribuye a controlar malezas pero también pueden tener efecto fitotóxico sobre los cultivos, produciendo alteraciones en la fisiología de la planta. El daño puede ser tanto en tejidos aéreos como subterráneos y en ocasiones suele llegar a ser letal para el cultivo. Así, el control químico de malezas puede ser una técnica eficaz y económica si el herbicida es totalmente selectivo para la planta forrajera, de modo que no presente efectos de fitotoxicidad que perjudiquen el desarrollo o su rendimiento.

Es sabido que el control químico de malezas es una herramienta habitual en otras especies cultivadas leguminosas, aunque en todos esos cultivos es esencial utilizar la dosis adecuada de herbicida que permita un eficiente control de malezas sin producir fitotoxicidad (Autrán, 2014).

Rivas *et al.* (2015) determinan que las malezas deben de ser controladas debido a que interfieren con el crecimiento y el rendimiento de las plantas. Existen herbicidas que por selectividad controlan malezas de hoja ancha pero no gramíneas; en contraste, otros herbicidas eliminan gramíneas sin causar daño a especies de hoja ancha.

Papa *et al.* (2014) relatan que cuando se aplica un herbicida lo que se hace, en realidad, es crear artificialmente condiciones ambientales negativas extremas para la vegetación en general, cuando se usa herbicidas de acción total o bien sólo para las malezas cuando empleamos herbicidas selectivos.

Dentro de una comunidad o dentro de la población de una especie existe, en general, una gran diversidad lo que implica que algunos genotipos, eventualmente, puedan sobrevivir frente a la agresión. Si este ambiente persiste y/o se reitera en el tiempo, lo que lograremos será una reducción significativa en la frecuencia de los genotipos susceptibles y un incremento de los tolerantes y/o de los resistentes.

El mismo autor manifiesta que es el momento, entonces de diferenciar estos dos conceptos: Resistencia: es la capacidad que adquiere la población de una especie de soportar una dosis de herbicida que con anterioridad le afectaba intensamente. Se admite que la resistencia se genera como consecuencia de la eliminación de los biotipos susceptibles de la maleza por acción del herbicida lo que determina el aumento en la frecuencia de los biotipos resistentes preexistentes en la población aunque con muy baja frecuencia. Tolerancia: es la capacidad que tienen los individuos de una especie de soportar la dosis de uso de un herbicida debido a características que le son propias. Las poblaciones tolerantes a un herbicida nunca antes fueron susceptibles.

En otras palabras, la resistencia se manifiesta cuando por el uso continuo de un mismo herbicida o bien de herbicidas distintos pero que tienen un mismo modo de acción, se selecciona a el/los biotipos resistentes dentro de la población de una especie. La tolerancia se presenta cuando por el uso continuo de un mismo herbicida, a una dosis dada, se selecciona una o más especies naturalmente tolerantes a ese herbicida y a esa dosis, dentro de la comunidad. (Papa *et al.*, 2014).

De Prado y Cruz (2016) exponen que la disminución en el rendimiento de los cultivos por malas hierbas es principalmente debida a la competencia por luz, agua y nutrientes. Además existen otros factores que hacen que sea necesario su control: Mejora de la producción de cultivos, ya que se ha estimado que un importante porcentaje de las pérdidas en las producciones agrícolas es debido a las malas hierbas.

Elizondo y Boschini (2017) argumentan que entre las especies forrajeras que ofrecen estas características se encuentra el maíz (*Zea mays*), que es un cultivo anual, con un ciclo vegetativo de 120 a 150 días para la producción de grano, dependiendo de la altitud. Se cultiva en una gran variedad de climas y es un cereal básico para la alimentación humana, siendo por muchos años la base de alimentación de muchas culturas.

La distancia de siembra más utilizada para obtención de grano es 70 x 70-100 cm y es la que comúnmente se ha utilizado para la producción. Se considera que para obtener mayores rendimientos tanto en cantidad como en calidad, es indispensable aumentar la densidad de siembra, de manera que se incremente la población por área y se estimule una mayor relación hoja: tallo, por disminución en el grosor del tallo al elongarse más aceleradamente por competencia lumínica (Elizondo y Boschini, 2017).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos del Sr. Wilson Enrique Camacho Vera, ubicados en la vía Ventanas – Pueblo Viejo, recinto “Josefa”, perteneciente al cantón Pueblo Viejo.

Las coordenadas geográficas son 110597,97 UTM de latitud sur y 277438,26 UTM de longitud oeste y 8 msnm. La zona presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25,40 °C, precipitación anual de 2.048,00 mm, evaporación promedio de 1.132,90 mm, humedad relativa 79 % y 725,10 horas de heliofanía anual³.

El suelo es de topografía plana, textura franco arcillosa y drenaje regular.

3.2. Material de siembra

Como material de siembra se utilizó el híbrido de maíz Copa, proveniente de una agroservicio de la localidad, el cual presenta las siguientes características⁴:

Descripción	Características
Días de floración	: 54
Altura de planta (m)	: 2,5
Altura de inserción de mazorca (m)	: 1,3
Agobio	: Bueno
Cobertura de mazorca	: Excelente
Helminthosporium	: Tolerante
Mancha de asfalto	: Tolerante
Pudrición de mazorca	: Tolerante
Número de hileras por mazorca	: 14-16
Color de grano	: Anaranjado

³ Datos tomados de la Estación Meteorológica de Dole. 2017

⁴ Ecuquímica 2018. DK 7088. Disponible en http://www.ecuquimica.com.ec/pdf_semillas/DEKALB7088.pdf

Textura de grano	:	Cristalino
Relación grano - tuza	:	80/20
Potencia de rendimiento (Tn)	:	6,4 – 6,8

3.3. Métodos

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

3.4. Factores estudiados

Variable dependiente: comportamiento agronómico del cultivo de maíz.

Variable independiente: aplicación de herbicidas y distancias de siembra.

3.5. Tratamientos

En el presente trabajo experimental se realizaron los siguientes tratamientos:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80
	15 x 90
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80
	15 x 90
Equiplus 100 g/ha	20 x 80
	15 x 90
Equiplus 120 g/ha	20 x 80
	15 x 90
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80
	15 x 90
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80
	15 x 90

Dublon gold = *Nicosulfuron* y *Thifensulfuron-methyl*

Equiplus = *Foramsulfuron*

3.6. Diseño experimental

El presente trabajo de investigación se utilizó el diseño experimental de “Bloques completos al azar”, en arreglo factorial A x B, donde el factor A fueron los productos herbicidas, el factor B las distancias de siembra, con 3 repeticiones.

Para realizar la evaluación de los promedios 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	:	11
Factor A	:	5
Factor B	:	1
Interacción	:	5
Error experimental	:	22
Total	:	35

3.6.2. Dimensión de las parcelas

Las parcelas tuvieron dimensión de 4,0 m de ancho x 5,0 m de largo dando un área total de 816 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.

3.7.1. Preparación del terreno

Se realizó mediante un pase de arado y dos pasos de rastra cruzada, con el fin de obtener una buena germinación de las semillas.

3.7.2. Siembra

La siembra se realizó de forma manual con la ayuda de un espeque, según las distancias establecidas en el cuadro de tratamientos, colocando una semilla por sitio. Antes de la siembra las semillas fueron protegidas con Thiodicarb de 250 g por cada 15 kg de semilla certificada.

3.7.3. Control de malezas

Para el control de malezas se utilizaron herbicidas post emergentes (Cuadro 1), cuando el maíz presentó de 4 – 5 hojas (15 días), empleando una bomba de mochila CP3 equipada con boquilla de abanico.

En el tratamiento testigo (control mecánico) se efectuaron tres deshierbas manuales, a los 15, 35 y 55 días después de la siembra.

3.7.4. Control fitosanitario

Se realizaron evaluaciones constantes, detectándose la presencia de Cogollero (*Spodoptera frugiperda*), controlándose con Methomyl en dosis de 100 g/ha a los 10, 25 y 40 días después de la siembra.

3.7.5. Fertilización

La fertilización se realizó utilizando Urea 46 % de Nitrógeno, DAP 16 % de Nitrógeno + 46 % de P₂O₅ y Muriato de Potasio 60 % de K₂O. Las dosis fueron de 150 kg/ha de N a los 15 y 37 días después de la siembra, 30 kg de P y 120 kg/ha de K, incorporados al momento de la siembra⁵.

⁵ INIAP. 2014. Clima, suelos, nutrición y fertilización de cultivos en el Litoral Ecuatoriano. Manual

3.7.6. Riego

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 evaluarán los datos siguientes:

3.8.1. Selectividad de los herbicidas

La selectividad de los herbicidas se realizó visualmente a los 10 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)⁶:

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

Técnico No. 26 Estación Experimental Tropical Pichilingue.

⁶ 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)

3.8.2. Control de malezas

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 días después haber realizado la aplicación del herbicida en cada tratamiento calificándolo por medio de la escala de Henderson y Tilton:

$$\text{Eficacia del herbicida} = (1 - (B_n \times f_v / B_v \times U_n)) \times 100$$

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 en el tratado después de la aplicación.

3.8.3. Días a la floración

Es el tiempo transcurrido desde el inicio de la siembra hasta que el cultivo llegó al 50 % de las inflorescencias emergidas.

3.8.4. 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 el nudo ciliar de la ultima hoja. Su promedio se expresó en centímetros.

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 centímetros.

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 centímetros.

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 1000 granos

Se tomaron mil granos de la cosecha de cada tratamiento y se pesaron en una balanza de precisión, expresando sus promedios en gramos.

3.8.10. 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 formula:

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

Dónde:

Pu= peso uniformizado

Pa= peso actual

ha= humedad actual

hd= humedad deseada

3.8.11. 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 observan los promedios de selectividad de los herbicidas. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones. El coeficiente de variación fue 5,29 %.

En el Factor A, la aplicación de Nicosulfuron + Amina en dosis de 32 g/ha + 0,5 L/ha presentó mayor toxicidad con 1,0 (equivalente a poco daño), mientras que el empleo de Equiplus en dosis de 120 g/ha registró 0,0 (ningún daño).

En el Factor B, ambas distancias de siembra obtuvieron 0,3 (equivalente a ningún daño según escala aplicada).

En las interacciones, Nicosulfuron + Amina en dosis de 32 g/ha + 0,5 L/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm alcanzó 1,0 de selectividad en el cultivo (equivalente a poco daño), y el uso de Dublon gold en dosis de 50 g/ha con distancia de 15 x 90 cm; Dublon gold en dosis de 70 g/ha con distancia de 20 x 80 cm; Equiplus en dosis de 100 g/ha con distancia de 15 x 90 cm; Equiplus en dosis de 120 g/ha con distancia de 20 x 80 y 15 x 90 cm lograron 0,0 de selectividad.

Cuadro 2. Selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Selectividad de los herbicidas
Dublon gold 50 g/ha		0,3
Dublon gold 70 g/ha		0,2
Equiplus 100 g/ha		0,2
Equiplus 120 g/ha		0,0
<i>Nicosulfuron 32 g/ha + Amina 0,5 L/ha</i>		1,0
	20 x 80	0,3
	15 x 90	0,3
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	0,7
	15 x 90	0,0
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	0,0
	15 x 90	0,3
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	0,3
	15 x 90	0,0
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	0,0
	15 x 90	0,0
<i>Nicosulfuron 32 g/ha + Amina 0,5 L/ha</i>	20 x 80	0,7
	15 x 90	1,3
Promedio general		0,3
Significancia estadística	Factor A	ns
	Factor B	ns
	Interacción	ns
Coeficiente de variación (%)		5,29

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

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.2. Control de malezas

Los promedios de control de malezas se registran en el Cuadro 3. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones.

Además se muestra el coeficiente de variación con 1,75 %.

En el Factor A, la aplicación de Equiplus en dosis de 100 g/ha obtuvo mayor promedio con 94,8 % de control de malezas, estadísticamente superior a los demás promedios, siendo el menor valor para el uso de Nicosulfuron + Amina en dosis de 32 g/ha + 0,5 L/ha con 68,5 % de control de malezas.

En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm reportó 86,3 % de control de malezas, estadísticamente igual a la distancia de 20 x 80 cm con 79,1 %.

En las interacciones, el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm alcanzó mayor control de malezas con 97,7 %, estadísticamente superior a las demás interacciones, siendo el menor promedio para el uso de Nicosulfuron + Amina en dosis de 32 g/ha + 0,5 L/ha a distancia de siembra de 20 x 80 cm con 66,0 % de control de malezas.

Cuadro 3. Control de malezas, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Control de malezas
Dublon gold 50 g/ha		78,5 d
Dublon gold 70 g/ha		81,2 c
Equiplus 100 g/ha		94,8 a
Equiplus 120 g/ha		90,5 b
<i>Nicosulfuron 32 g/ha + Amina 0,5 L/ha</i>		68,5 e
	20 x 80	79,1 b
	15 x 90	86,3 a
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	73,0 ef
	15 x 90	84,0 d
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	75,7 e
	15 x 90	86,7 cd
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	92,0 b
	15 x 90	97,7 a
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	88,7 bc
	15 x 90	92,3 b
<i>Nicosulfuron 32 g/ha + Amina 0,5 L/ha</i>	20 x 80	66,0 g
	15 x 90	71,0 f
Promedio general		82,7
Significancia estadística	Factor A	**
	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		1,75

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

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.3. Días a la floración

Los valores de días a floración, en el análisis de varianza se mostró diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis) y no se observaron diferencias significativas para el Factor B (Distancias de siembra) e interacciones. El coeficiente de variación fue 1,86 % (Cuadro 4).

En el Factor A, el tratamiento testigo floreció en mayor tiempo (54 días), estadísticamente igual al uso de Nicosulfuron + Amina en dosis de 32 g/ha + 0,5 L/ha y superiores estadísticamente a los demás promedios que florecieron en menor tiempo (52 días).

En el Factor B, la distancias de siembra de 20 x 80 cm floreció en mayor tiempo (53 días) y la distancia de 15 x 90 cm floreció en menor tiempo (52 días).

En las interacciones, el tratamiento testigo en ambas distancias de siembra floreció en mayor tiempo (54 días) y el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha con distancia de 15 x 90 cm floreció en menor tiempo (51 días).

Cuadro 4. Días a floración, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Días a floración
Dublon gold 50 g/ha		52 b
Dublon gold 70 g/ha		52 b
Equiplus 100 g/ha		52 b
Equiplus 120 g/ha		52 b
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha		53 ab
Testigo con tres deshierbas manuales		54 a
	20 x 80	53
	15 x 90	52
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	52
	15 x 90	52
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	52
	15 x 90	52
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	52
	15 x 90	51
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	52
	15 x 90	52
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	53
	15 x 90	53
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	54
	15 x 90	54
Promedio general		52
Significancia estadística	Factor A	**
	Factor B	ns
	Interacción	ns
Coeficiente de variación (%)		1,86

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

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.4. Altura de planta

Los promedios de altura de planta se observan en el Cuadro 5. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones y el coeficiente de variación fue 4,12 %.

En el Factor A, la aplicación de Equiplus en dosis de 100 g/ha obtuvo mayor altura de planta (1,93 m), estadísticamente igual al uso de Equiplus en dosis de 120 g/ha y superior estadísticamente a los demás promedios, siendo el menor valor para el testigo con tres deshierbas manuales (1,35 m).

En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm reportó mayor promedio (1,75 m), estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm (1,61 m).

En las interacciones, el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm alcanzó mayor altura de planta (2,04 m), estadísticamente igual a la aplicación de Equiplus en dosis de 120 g/ha con distancia de siembra de 20 x 80 cm y superior estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio para el testigo con tres deshierbas manuales con distancia de siembra de 20 x 80 cm (1,19 m).

Cuadro 5. Altura de planta, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Altura de planta (m)
Dublon gold 50 g/ha		1,70 c
Dublon gold 70 g/ha		1,75 bc
Equiplus 100 g/ha		1,93 a
Equiplus 120 g/ha		1,84 ab
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha		1,53 d
Testigo con tres deshierbas manuales		1,35 e
	20 x 80	1,61 b
	15 x 90	1,75 a
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	1,64 cde
	15 x 90	1,77 bcd
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	1,73 bcd
	15 x 90	1,77 bcd
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	1,81 bc
	15 x 90	2,04 a
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	1,81 bc
	15 x 90	1,87 ab
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	1,50 e
	15 x 90	1,56 de
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	1,19 f
	15 x 90	1,50 e
Promedio general		1,68
Significancia estadística	Factor A	**
	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		4,12

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 mazorca indican que el análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones y el coeficiente de variación fue 5,41 %.

En el Factor A, la aplicación de Equiplus en dosis de 100 g/ha detectó mayor altura de inserción de la mazorca con 1,0 m, estadísticamente superior a los demás promedios, siendo el menor valor para el testigo con tres deshierbas manuales con 0,60 m.

En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm alcanzó mayor promedio con 0,78 m, estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm con 0,70 m.

En las interacciones, el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm alcanzó mayor altura de inserción de mazorca con 1,17 m, estadísticamente superior a las demás interacciones, siendo el menor promedio para el testigo con tres deshierbas manuales con distancia de siembra de 20 x 80 cm con 0,59 m.

Cuadro 6. Altura de inserción de la mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Altura de inserción de la mazorca (m)
Dublon gold 50 g/ha		0,68 cd
Dublon gold 70 g/ha		0,71 c
Equiplus 100 g/ha		1,00 a
Equiplus 120 g/ha		0,83 b
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha		0,62 de
Testigo con tres deshierbas manuales		0,60 e
	20 x 80	0,70 b
	15 x 90	0,78 a
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	0,64 ef
	15 x 90	0,71 cde
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	0,69 def
	15 x 90	0,73 cde
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	0,83 bc
	15 x 90	1,17 a
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	0,81 bcd
	15 x 90	0,85 b
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	0,62 ef
	15 x 90	0,62 ef
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	0,59 f
	15 x 90	0,61 ef
Promedio general		0,74
Significancia estadística	Factor A	**
	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		5,41

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

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.6. Diámetro de mazorca

En el Cuadro 7, se observan los valores de diámetro de mazorca, donde el análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones. El coeficiente de variación fue 1,08 %.

En el Factor A, el empleo de Equiplus en dosis de 100 g/ha registró mayor diámetro de mazorca con 5,3 cm, estadísticamente igual a la utilización de Equiplus en dosis de 120 g/ha y estadísticamente superior a los demás promedios, siendo el menor valor para el testigo con tres deshierbas manuales con 4,7 cm.

En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm alcanzó mayor promedio con 5,1 cm, estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm con 5,0 cm.

En las interacciones, el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm reflejó mayor promedio con 5,4 cm, estadísticamente igual al uso de Equiplus en dosis de 120 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm y superior estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio para el testigo con tres deshierbas manuales con distancia de siembra de 15 x 90 cm y 20 x 80 cm, ambos con 4,7 cm.

Cuadro 7. Diámetro de mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Diámetro de mazorca (cm)
Dublon gold 50 g/ha		5,1 b
Dublon gold 70 g/ha		5,1 b
Equiplus 100 g/ha		5,3 a
Equiplus 120 g/ha		5,2 a
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha		4,9 c
Testigo con tres deshierbas manuales		4,7 d
	20 x 80	5,0 b
	15 x 90	5,1 a
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	5,0 de
	15 x 90	5,1 cd
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	5,1 cd
	15 x 90	5,1 cd
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	5,2 bc
	15 x 90	5,4 a
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	5,2 bc
	15 x 90	5,3 ab
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	4,9 e
	15 x 90	5,0 de
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	4,7 f
	15 x 90	4,7 f
Promedio general		5,1
Significancia estadística	Factor A	**
	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		1,08

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, reportan que el análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones. El coeficiente de variación fue 0,45 % (Cuadro 8).

En el Factor A, el empleo de Equiplus en dosis de 100 g/ha presentó mayor longitud de mazorca con 16,3 cm, estadísticamente igual a la utilización de Equiplus en dosis de 120 g/ha y estadísticamente superior a los demás promedios, siendo el menor valor para el testigo con tres deshierbas manuales con 15,7 cm.

En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm mostró mayor promedio con 16,1 cm, estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm con 16,0 cm.

En las interacciones, el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm registró mayor promedio (16,4 cm), estadísticamente igual al uso de Equiplus en dosis de 120 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm y superior estadísticamente a las demás interacciones. El menor promedio (15,6 cm) lo consiguió el testigo con tres deshierbas manuales con distancia de siembra de 20 x 80 cm.

Cuadro 8. Longitud de mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Longitud de mazorca (cm)
Dublon gold 50 g/ha		16,1 bc
Dublon gold 70 g/ha		16,1 bc
Equiplus 100 g/ha		16,3 a
Equiplus 120 g/ha		16,2 ab
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha		15,9 d
Testigo con tres deshierbas manuales		15,7 e
	20 x 80	16,0 b
	15 x 90	16,1 a
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	16,0 cd
	15 x 90	16,1 bcd
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	16,1 bcd
	15 x 90	16,1 bcd
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	16,2 bc
	15 x 90	16,4 a
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	16,1 bcd
	15 x 90	16,3 ab
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	15,9 de
	15 x 90	16,0 cd
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	15,6 f
	15 x 90	15,7 ef
Promedio general		16,0
Significancia estadística	Factor A	**
	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		0,45

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

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.8. Número de granos por mazorca

Los valores de número de granos por mazorca, se registran en el Cuadro 9. El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis) e interacciones y no se detectaron diferencias significativas en el Factor B (Distancias de siembra). El coeficiente de variación fue 1,99 %.

En el Factor A, el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha alcanzó mayor promedio con 499 granos/mazorca, estadísticamente igual al empleo de Equiplus en dosis de 120 g/ha y estadísticamente superior a los demás promedios, siendo el menor valor para el testigo con tres deshierbas manuales con 448 granos por mazorca.

En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm obtuvo 477 granos/mazorca y la distancia de 20 x 80 cm 471 granos/mazorca.

En las interacciones, el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm sobresalió con 502 granos/mazorca, estadísticamente igual a las aplicaciones de Dublon gold en dosis de 50 g/ha y Dublon gold en dosis de 70 g/ha, ambos sembrados a distancia de 15 x 90 cm; Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 20 x 80 cm; Equiplus en dosis de 120 g/ha sembrado a distancia de 20 x 80 cm y 15 x 90 cm y superior estadísticamente a las demás interacciones. El menor promedio lo consiguió el testigo con tres deshierbas manuales con distancia de siembra de 20 x 80 cm con 447 granos/mazorca.

Cuadro 9. Número de granos por mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Granos por mazorca
Dublon gold 50 g/ha		472 cd
Dublon gold 70 g/ha		477 bc
Equiplus 100 g/ha		499 a
Equiplus 120 g/ha		493 ab
<i>Nicosulfuron 32 g/ha + Amina 0,5 L/ha</i>		455 de
Testigo con tres deshierbas manuales		448 e
	20 x 80	471
	15 x 90	477
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	469 cde
	15 x 90	475 abcde
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	472 bcde
	15 x 90	483 abcd
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	496 abc
	15 x 90	502 a
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	489 abc
	15 x 90	497 ab
<i>Nicosulfuron 32 g/ha + Amina 0,5 L/ha</i>	20 x 80	453 e
	15 x 90	457 de
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	447 e
	15 x 90	448 e
Promedio general		474
Significancia estadística	Factor A	**
	Factor B	Ns
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		1,99

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

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.9. Peso de 1000 granos

Los promedios de peso de 1000 granos detectan el análisis de varianza con diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones y el coeficiente de variación fue 0,97 % (Cuadro 10).

En el Factor A, el empleo de Equiplus en dosis de 100 g/ha logró mayor peso de los 1000 granos (327,9 g), estadísticamente igual a la utilización de Equiplus en dosis de 120 g/ha y superior estadísticamente a los demás promedios, cuyo menor valor fue para el testigo con tres deshierbas manuales (303,2 g).

En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm mostró mayor valor (322,0 g), estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm (316,0 g).

En las interacciones, el empleo de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm alcanzó mayor promedio (332,6 g), estadísticamente igual al uso de Equiplus en dosis de 120 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm y superior estadísticamente a las demás interacciones, cuyo menor promedio lo registró el testigo con tres deshierbas manuales con distancia de siembra de 20 x 80 cm (297,2 g).

Cuadro 10. Peso de 1000 granos, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Peso de 1000 granos (g)
Dublon gold 50 g/ha		319,8 c
Dublon gold 70 g/ha		321,0 bc
Equiplus 100 g/ha		327,9 a
Equiplus 120 g/ha		326,4 ab
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha		315,9 c
Testigo con tres deshierbas manuales		303,2 d
	20 x 80	316,0 b
	15 x 90	322,0 a
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	318,5 c
	15 x 90	321,0 c
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	320,1 c
	15 x 90	321,9 bc
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	323,2 bc
	15 x 90	332,6 a
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	322,0 bc
	15 x 90	330,7 ab
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	315,2 cd
	15 x 90	316,5 cd
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	297,2 e
	15 x 90	309,3 d
Promedio general		319,0
Significancia estadística	Factor A	**
	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		0,97

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

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.10. Rendimiento por hectárea

En el Cuadro 11, se muestran los promedios de rendimiento en kg/ha. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para el Factor A (productos herbicidas y dosis), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones y el coeficiente de variación fue 6,02 %.

En el Factor A, el empleo de Equiplus en dosis de 100 g/ha alcanzó mayor rendimiento con 6325,5 kg/ha, estadísticamente igual a la utilización de Equiplus en dosis de 120 g/ha; Dublon gold en dosis de 70 g/ha y superior estadísticamente a los demás promedios, cuyo menor valor fue para el testigo con tres deshierbas manuales con 4748,9 kg/ha.

En el Factor B, la distancia de siembra de 15 x 90 cm obtuvo 5799,3 kg/ha, estadísticamente superior a la distancia de 20 x 80 cm con 5485,9 kg/ha.

En las interacciones, el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm reportó 6552,5 kg/ha, estadísticamente igual a las aplicaciones de Dublon gold en dosis de 50 g/ha y Dublon gold en dosis de 70 g/ha, ambos sembrados a distancia de 20 x 80 cm y 15 x 90 cm; Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 20 x 80 cm; Equiplus en dosis de 120 g/ha sembrado a distancia de 20 x 80 cm y 15 x 90 cm y superior estadísticamente a las demás interacciones. El menor promedio lo consiguió el testigo con tres deshierbas manuales con distancia de siembra de 20 x 80 cm con 4649,8 kg/ha.

4.11. Análisis económico

En el análisis económico todos el mayor beneficio neto se reportó con el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm con \$ 264,0

Cuadro 11. Rendimiento, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Rendimiento kg/ha
Dublon gold 50 g/ha		5640,2 b
Dublon gold 70 g/ha		5849,4 ab
Equiplus 100 g/ha		6325,5 a
Equiplus 120 g/ha		6277,0 a
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha		5014,6 c
Testigo con tres deshierbas manuales		4748,9 c
	20 x 80	5485,9 b
	15 x 90	5799,3 a
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	5560,8 abcd
	15 x 90	5719,5 abc
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	5623,1 abcd
	15 x 90	6075,7 ab
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	6098,5 ab
	15 x 90	6552,5 a
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	6094,8 ab
	15 x 90	6459,2 a
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	4888,3 cd
	15 x 90	5140,9 bcd
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	4649,8 d
	15 x 90	4848,0 cd
Promedio general		5642,6
Significancia estadística	Factor A	**
	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		6,02

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

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 12. Costos fijos/ha, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Parcial \$	Valor Total \$
Alquiler	1	ha	250,00	250,0
Pases de arado	1	u	25,00	25,0
Pases de rastra	2	u	25,00	50,0
Semilla (15 kg)	1	saco	112,00	112,0
Mano de obra	3	jornales	12,00	36,0
Riego	12	u	2,80	33,6
Control fitosanitario				0,0
Thiodicarb	1	sobre	7,00	7,0
Methomyl (150 g)	3	sobre	4,00	12,0
Mano de obra	8	jornales	12,00	96,0
Fertilizantes				0,0
Urea (50 kg)	6,52	sacos	19,00	123,9
DAP (50 kg)	1,3	sacos	21,80	28,3
Muriato de Potasio (50 kg)	4	sacos	22,30	89,2
Mano de obra	6	jornales	12,00	72,0
Sub Total				935,0
Administración (5 %)				46,8
Total Costo Fijo				981,8

Cuadro 13. Análisis económico/ha, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Rendimiento		Valor de la produc (\$)	Costos de producción				Beneficio Neto	
		kg/ha	Sacos 50 kg		Costo fijo	Productos	Mano de obra	Cosecha + Transporte		Total
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	5560,8	111,2	1279,0	981,8	32,40	36,0	166,8	1217,0	62,0
	15 x 90	5719,5	114,4	1315,5	981,8	32,40	36,0	171,6	1221,8	93,7
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	5623,1	112,5	1293,3	981,8	45,36	36,0	168,7	1231,8	61,5
	15 x 90	6075,7	121,5	1397,4	981,8	45,36	36,0	182,3	1245,4	152,0
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	6098,5	122,0	1402,6	981,8	28,7	36,0	183,0	1229,4	173,2
	15 x 90	6552,5	131,1	1507,1	981,8	28,7	36,0	196,6	1243,0	264,0
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	6094,8	121,9	1401,8	981,8	34,4	36,0	182,8	1235,1	166,7
	15 x 90	6459,2	129,2	1485,6	981,8	34,4	36,0	193,8	1246,0	239,6
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	4888,3	97,8	1124,3	981,8	17,9	36,0	146,6	1182,3	-58,0
	15 x 90	5140,9	102,8	1182,4	981,8	17,9	36,0	154,2	1189,9	-7,5
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	4649,8	93,0	1069,4	981,8	0	0	139,5	1121,3	-51,8
	15 x 90	4848,0	97,0	1115,0	981,8	0	0	145,4	1127,2	-12,2

Productos

Dublon gold (50 g) = \$ 32,40

Equiplus (100 g) = \$ 28,70

Nicosulfuron (50 g) = \$ 8,40

Amina (L) = \$ 9,50

Costos

Jornal: \$ 12,00

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

Venta Saco (50 kg): \$ 11,50

V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos se concluye:

- Los productos herbicidas aplicaron no causaron toxicidad en el cultivo de maíz, híbrido Copa.
- El mejor control de malezas se observó en el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm.
- La variable días a floración interaccionado con las distancias de siembra no reportaron diferencias significativas.
- Las características agronómicas de altura de planta, altura de inserción de la mazorca, diámetro y longitud de mazorca, granos por mazorca y peso de 1000 granos, reflejaron mejores resultados con el empleo de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm.
- El mayor rendimiento del cultivo y beneficio neto se presentó con la aplicación de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm con 6552,5 kg/ha y \$ 264,0.

VI. RECOMENDACIONES

Por lo anteriormente detallado se recomienda lo siguiente:

- Sembrar maíz a distancia de siembra de 15 x 90 cm aplicando Equiplus en dosis de 100 g/ha, por presentar mayor control de malezas en el cultivo.
- Efectuar el mismo ensayo bajo otras condiciones agroecológicas.
- Probar constantemente mezclas de herbicidas, para lograr incrementar los rendimientos de los cultivos.

VII.RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos del Sr. Wilson Enrique Camacho Vera, ubicados en la vía Ventanas – Pueblo Viejo, recinto “Josefa”, perteneciente al cantón Pueblo Viejo. Las coordenadas geográficas son 110597,97 UTM de latitud sur y 277438,26 UTM de longitud oeste y 8 msnm. La zona presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25,40 °C, precipitación anual de 2.048,00 mm, evaporación promedio de 1.132,90 mm, humedad relativa 79 % y 725,10 horas de heliofanía anual. El suelo es de topografía plana, textura franco arcillosa y drenaje regular. Como material de siembra se utilizó el híbrido de maíz Copa. Los tratamientos estudiados fueron producto y dosis herbicidas (Dublon gold en dosis de 50 y 70 g/ha; Equiplus 100 y 120 g/ha; *Nicosulfuron* 32 g/ha + *Amina* 0,5 L/ha y testigo con tres deshierbas manuales) y distancias de siembra (20 x 80 y 15 x 90 cm). Se utilizó el diseño experimental de “Bloques completos al azar”, en arreglo factorial A x B, donde el factor A fueron los productos herbicidas, el factor B las distancias de siembra, con 3 repeticiones. Para realizar la evaluación de los promedios de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. 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 preparación del terreno, siembra, control de malezas, control fitosanitario, fertilización, riego y cosecha. Por los resultados obtenidos se determinó que los productos herbicidas aplicaron no causaron toxicidad en el cultivo de maíz, híbrido Copa; el mejor control de malezas se observó en el uso de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm; la variable días a floración interaccionado con las distancias de siembra no reportaron diferencias significativas; las características agronómicas de altura de planta, altura de inserción de la mazorca, diámetro y longitud de mazorca, granos por mazorca y peso de 1000 granos, reflejaron mejores resultados con el empleo de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm y el mayor rendimiento del cultivo y beneficio neto se presentó con la aplicación de Equiplus en dosis de 100 g/ha sembrado a distancia de 15 x 90 cm con 6552,5 kg/ha y \$ 264,0.

Palabras claves: selectividad, herbicidas, distancias de siembra, maíz.

VIII. SUMMARY

The present experimental work was carried out in the lands of Mr. Wilson Enrique Camacho Vera, located in Via Ventanas - Puebloviejo, "Josefa" site, belonging to the Puebloviejo canton. The geographical coordinates are 110597.97 UTM south latitude and 277438.26 UTM west longitude and 8 msnm. The area has a humid tropical climate, with an average annual temperature of 25.40 ° C, annual precipitation of 2048.00 mm, average evaporation of 1132.90 mm, relative humidity 79% and 725.10 hours of annual heliophany. The soil is flat topography, clay loam texture and regular drainage. The corn hybrid was used as planting material. The treatments studied were herbicide products and doses (Dublon gold in doses of 50 and 70 g / ha, Equiplus 100 and 120 g / ha, Nicosulfuron 32 g / ha + Amine 0, 5 L / ha and control with three manual weeding) and planting distances (20 x 80 and 15 x 90 cm). The experimental design of "Complete random blocks" was used, in factorial arrangement A x B, where the factor A was the herbicidal products, the factor B the planting distances, with 3 replications. To perform the evaluation of treatment averages, the Tukey test was used at 95% probability. For the execution of the trial, all the practices and agricultural work that the crop requires for its normal development were carried out, such as land preparation, sowing, weed control, phytosanitary control, fertilization, irrigation and harvesting. For the results obtained it was determined that the applied herbicidal products did not cause toxicity in the cultivation of corn, Copa hybrid; the best weed control was observed in the use of Equiplus in doses of 100 g / ha planted at a distance of 15 x 90 cm; the variable days to flowering interacted with the planting distances did not report significant differences; the agronomic characteristics of height of plant, height of insertion of the ear, diameter and length of ear, grains per ear and weight of 1000 grains, reflected better results with the use of Equiplus in doses of 100 g / ha sown at a distance of 15 x 90 cm and the highest yield of the crop and net benefit was presented with the application of Equiplus in a dose of 100 g / ha sown at a distance of 15 x 90 cm with 6552.5 kg / ha and \$ 264.0.

Keywords: selectivity, herbicides, planting distances, corn.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Anzalone, A. 2014. Detoxificación de herbicidas en plantas. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". XIII Congreso de la Sociedad Venezolana para el Combate de Malezas.
- Autrán, V., Puricelli, C., Jamez, A. 2014. Fitotoxicidad de herbicidas postemergentes sobre *Adesmia bicolor* (Poir.) DC y control de malezas asociadas. *Agriscientia*, Vol. 30 (2): 57-67
- Calha, I., Rocha, F., Guerra, M., Jordão, A., Magalhaes, I. 2015. Estudio de la resistencia a los herbicidas en Portugal. *Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal*, ISSN 1131-8988, Nº 173, págs. 131-139
- Cárdenas, J., Doll, J., Romero, C. 1975. Clasificación de los herbicidas. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y actualizado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Págs. 2 – 5.
- De Prado, R., Cruz, H. 2016. Mecanismos de resistencia de las plantas a los herbicidas. Departamento de Química Agrícola y Edafología, Campus de Rabanales, Edif. Marie Curie, 14071-Córdoba, España
- Doll, J. 1975. Control de Malezas en Cultivos de Clima Cálido. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Apartado Aéreo 67-13. Cali, Colombia, S. A. Pág. 3-4
- Elizondo, J., Boschini, C. 2017. Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad del forraje de maíz. *Agronomíameso Americana* 12(2): 181-187.
- García, J. 2014. Malas hierbas y su control en maíz. Departamento de Protección Vegetal INIA.

- García, P., Mejía, J. 2015. Control químico de malezas en maíz en un sistema de siembra directa. *Agronomía Tropical*. Maracay. Versión impresa ISSN 0002-192X. *Agronomía Trop.* v.55 n.3
- Hernández, M., Arreaza, J., Lazo, V. 2015. Evaluación de nicosulfuron en el control de *Rottboellia exaltata*, *Euphorbia heterophylla* y *Aldama dentata* en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) aplicado en tres diferentes estadios de desarrollo de las malezas. *Revista de la Facultad de Agronomía*. Versión impresa ISSN 0378-7818. *Rev. Fac. Agron.* v.19 n.4.
- Muñoz, R., Venegas, F. 1982. Residuos de herbicidas en la rotación soya-arroz-maíz en la zona de Quevedo. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Tropical Pichilingue Departamento de Control de Malezas. *Comunicación Técnica* N° 4. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1595/1/Comunicaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20N%C2%BA%204.PDF>
- Ormeño, J., Fuentes, F., Soffia, V. 2014. Tolerancia del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) A aplicaciones post trasplante del herbicida halosulfuron-metil. *Agricultura Técnica*. Versión impresa ISSN 0365-2807. *Agric. Téc.* v.63 n.2
- Papa, J., Felizia, J., Esteban, A. 2014. Tolerancia y resistencia a herbicidas. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/25-tolerancia_y_resistencia_a_herbicidas.pdf
- Paredes, E., Tejeda, M. 2015. Manejo de arvenses en maíz (*Zea mays* L.) en sucesión con frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y el uso de herbicidas. *Fitosanidad: un enfoque de sanidad vegetal*. Vol. 19 Núm. 2.

Rivas, F., Castillo, J., Ortega, L. 2015. Selectividad de herbicidas y control de malezas para establecer una asociación *Brachiaria brizantha*-*Leucaena leucocephala*. *Leucaena leucocephala Téc Pecu Méx*;47(4):339-355

Rosales, E. 2014. Clasificación y uso de los herbicidas por su modo de acción. INIFAP - Campo Experimental Río Bravo. Folleto Técnica N° 35, ISBN. 9688006661

APÉNDICE

Cuadros de resultados y análisis de varianza

Cuadro 14. Selectividad de los herbicidas, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	1,0	0,0	1,0	0,7
	15 x 90	0,0	0,0	0,0	0,0
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	0,0	0,0	0,0	0,0
	15 x 90	0,0	1,0	0,0	0,3
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	1,0	0,0	0,0	0,3
	15 x 90	0,0	0,0	0,0	0,0
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	0,0	0,0	0,0	0,0
	15 x 90	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha +	20 x 80	0,0	2,0	0,0	0,7
<i>Amina</i> 0,5 L/ha	15 x 90	0,0	2,0	2,0	1,3
Testigo con tres	20 x 80	---	---	---	---
deshierbas manuales	15 x 90	---	---	---	---

Variable N R² R² Aj CV
Selectividad 30 0,46 0,13 5,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,80	11	0,53	1,38	0,2618
Rep	0,47	2	0,23	0,61	0,5534
Factor A	3,67	4	0,92	2,40	0,0879
Factor B	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
Factor A*Factor B	1,67	4	0,42	1,09	0,3901
Error	6,87	18	0,38		
Total	12,67	29			

Cuadro 15. Control de malezas, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	72,0	73,0	74,0	73,0
	15 x 90	86,0	84,0	82,0	84,0
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	78,0	76,0	73,0	75,7
	15 x 90	87,0	87,0	86,0	86,7
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	92,0	93,0	91,0	92,0
	15 x 90	98,0	99,0	96,0	97,7
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	87,0	89,0	90,0	88,7
	15 x 90	94,0	92,0	91,0	92,3
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	65,0	68,0	65,0	66,0
	15 x 90	72,0	70,0	71,0	71,0
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	---	---	---	---
	15 x 90	---	---	---	---

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Control de malezas	30	0,99	0,98	1,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3056,57	11	277,87	132,55	<0,0001
Rep	9,60	2	4,80	2,29	0,1300
Factor A	2578,13	4	644,53	307,46	<0,0001
Factor B	396,03	1	396,03	188,92	<0,0001
Factor A*Factor B	72,80	4	18,20	8,68	0,0004
Error	37,73	18	2,10		
Total	3094,30	29			

Cuadro 16. Días a floración, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	53	52	52	52
	15 x 90	53	52	52	52
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	52	54	51	52
	15 x 90	52	54	51	52
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	51	52	52	52
	15 x 90	52	51	51	51
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	51	54	51	52
	15 x 90	51	52	52	52
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	52	53	54	53
	15 x 90	52	53	54	53
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	54	54	54	54
	15 x 90	54	53	54	54

Variable N R² R² Aj CV
Días a florac 36 0,53 0,26 1,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24,03	13	1,85	1,94	0,0822
Rep	2,39	2	1,19	1,25	0,3048
Factor A	21,14	5	4,23	4,44	0,0060
Factor B	0,25	1	0,25	0,26	0,6134
Factor A*Factor B	0,25	5	0,05	0,05	0,9980
Error	20,94	22	0,95		
Total	44,97	35			

Cuadro 17. Altura de planta, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	1,70	1,62	1,60	1,64
	15 x 90	1,80	1,74	1,76	1,77
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	1,75	1,78	1,65	1,73
	15 x 90	1,80	1,74	1,76	1,77
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	1,87	1,79	1,78	1,81
	15 x 90	2,08	2,07	1,97	2,04
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	1,87	1,79	1,78	1,81
	15 x 90	1,87	1,91	1,84	1,87
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	1,50	1,49	1,52	1,50
	15 x 90	1,57	1,61	1,51	1,56
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	0,98	1,35	1,23	1,19
	15 x 90	1,50	1,49	1,52	1,50

Variable N R² R² Aj CV
Alt planta 36 0,94 0,90 4,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,63	13	0,13	26,16	<0,0001
Rep	0,01	2	5,0E-03	1,03	0,3728
Factor A	1,36	5	0,27	56,57	<0,0001
Factor B	0,17	1	0,17	35,89	<0,0001
Factor A*Factor B	0,09	5	0,02	3,86	0,0116
Error	0,11	22	4,8E-03		
Total	1,74	35			

Cuadro 18. Altura de inserción de mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	0,59	0,68	0,66	0,64
	15 x 90	0,71	0,70	0,73	0,71
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	0,71	0,70	0,66	0,69
	15 x 90	0,71	0,70	0,78	0,73
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	0,84	0,80	0,85	0,83
	15 x 90	1,23	1,11	1,18	1,17
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	0,86	0,85	0,71	0,81
	15 x 90	0,86	0,85	0,85	0,85
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	0,65	0,63	0,59	0,62
	15 x 90	0,65	0,59	0,61	0,62
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	0,59	0,58	0,61	0,59
	15 x 90	0,64	0,59	0,61	0,61

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Alt Inserc mazorca	36	0,96	0,94	5,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,88	13	0,07	42,16	<0,0001
Rep	3,1E-03	2	1,5E-03	0,96	0,3975
Factor A	0,69	5	0,14	85,49	<0,0001
Factor B	0,07	1	0,07	41,04	<0,0001
Factor A*Factor B	0,12	5	0,02	15,53	<0,0001
Error	0,04	22	1,6E-03		
Total	0,91	35			

Cuadro 19. Diámetro de la mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	5,0	5,1	5,0	5,0
	15 x 90	5,1	5,1	5,1	5,1
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	5,1	5,1	5,0	5,1
	15 x 90	5,1	5,1	5,1	5,1
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	5,3	5,2	5,1	5,2
	15 x 90	5,4	5,3	5,5	5,4
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	5,1	5,2	5,1	5,2
	15 x 90	5,4	5,3	5,3	5,3
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha +	20 x 80	4,9	4,9	4,9	4,9
<i>Amina</i> 0,5 L/ha	15 x 90	5,0	5,0	5,0	5,0
Testigo con tres	20 x 80	4,7	4,7	4,6	4,7
deshierbas manuales	15 x 90	4,7	4,7	4,7	4,7

Variable N R² R² Aj CV
Diam mazorc 36 0,96 0,94 1,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,60	13	0,12	41,05	<0,0001
Rep	0,01	2	3,6E-03	1,20	0,3197
Factor A	1,45	5	0,29	96,60	<0,0001
Factor B	0,10	1	0,10	33,37	<0,0001
Factor A*Factor B	0,04	5	0,01	2,98	0,0336
Error	0,07	22	3,0E-03		
Total	1,67	35			

Cuadro 20. Longitud de mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	16,0	16,1	16,0	16,0
	15 x 90	16,1	16,2	16,0	16,1
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	16,1	16,1	16,0	16,1
	15 x 90	16,1	16,1	16,1	16,1
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	16,1	16,2	16,1	16,2
	15 x 90	16,4	16,3	16,4	16,4
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	16,1	16,1	16,1	16,1
	15 x 90	16,4	16,3	16,2	16,3
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha +	20 x 80	15,9	15,9	15,9	15,9
<i>Amina</i> 0,5 L/ha	15 x 90	16,0	16,0	16,0	16,0
Testigo con tres	20 x 80	15,7	15,8	15,4	15,6
deshierbas manuales	15 x 90	15,7	15,7	15,7	15,7

Variable N R² R² Aj CV
Long mazorca 36 0,93 0,89 0,45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,53	13	0,12	22,26	<0,0001
Rep	0,04	2	0,02	3,53	0,0469
Factor A	1,32	5	0,26	49,95	<0,0001
Factor B	0,12	1	0,12	23,21	0,0001
Factor A*Factor B	0,05	5	0,01	1,86	0,1420
Error	0,12	22	0,01		
Total	1,64	35			

Cuadro 21. Número de granos por mazorca, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	471	469	467	469
	15 x 90	491	455	478	475
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	482	455	478	472
	15 x 90	471	484	494	483
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	489	495	505	496
	15 x 90	495	499	512	502
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	489	484	494	489
	15 x 90	493	495	505	497
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	444	457	459	453
	15 x 90	459	458	455	457
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	449	453	440	447
	15 x 90	439	439	466	448

Variable N R² R² Aj CV
Granos/maz 36 0,87 0,80 1,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13356,61	13	1027,43	11,54	<0,0001
Rep	541,72	2	270,86	3,04	0,0682
Factor A	12388,56	5	2477,71	27,83	<0,0001
Factor B	324,00	1	324,00	3,64	0,0696
Factor A*Factor B	102,33	5	20,47	0,23	0,9454
Error	1958,94	22	89,04		
Total	15315,56	35			

Cuadro 22. Peso de 1000 granos, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	319,4	318,3	317,9	318,5
	15 x 90	324,8	319,6	318,6	321,0
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	320,8	318,5	321,1	320,1
	15 x 90	324,8	322,2	318,6	321,9
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	328,2	319,4	321,9	323,2
	15 x 90	334,0	327,0	336,7	332,6
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	328,2	319,4	318,5	322,0
	15 x 90	334,0	327,0	331,0	330,7
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	315,3	316,8	313,6	315,2
	15 x 90	316,7	316,9	315,9	316,5
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	304,5	297,6	289,4	297,2
	15 x 90	310,1	309,6	308,2	309,3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso 1000 granos	36	0,93	0,90	0,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2988,15	13	229,86	24,20	<0,0001
Rep	133,15	2	66,58	7,01	0,0044
Factor A	2373,79	5	474,76	49,99	<0,0001
Factor B	317,43	1	317,43	33,43	<0,0001
Factor A*Factor B	163,77	5	32,75	3,45	0,0188
Error	208,93	22	9,50		
Total	3197,08	35			

Cuadro 23. Rendimiento en kg/ha, en la prueba de selectividad de herbicidas postemergentes, interaccionados con distancias de siembra en el cultivo de Maíz. UTB, 2019

Tratamientos (Producto y dosis)	Subtratamientos (Distancias de siembra en cm)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Dublon gold 50 g/ha	20 x 80	5686,9	5495,7	5499,7	5560,8
	15 x 90	5383,3	6234,6	5540,7	5719,5
Dublon gold 70 g/ha	20 x 80	5540,2	5675,9	5653,2	5623,1
	15 x 90	6182,9	5952,8	6091,3	6075,7
Equiplus 100 g/ha	20 x 80	6131,5	6123,4	6040,5	6098,5
	15 x 90	6798,0	6879,2	5980,4	6552,5
Equiplus 120 g/ha	20 x 80	6084,0	5383,7	6816,6	6094,8
	15 x 90	5947,2	6924,3	6506,1	6459,2
<i>Nicosulfuron</i> 32 g/ha + <i>Amina</i> 0,5 L/ha	20 x 80	4795,6	4893,3	4975,9	4888,3
	15 x 90	4984,2	5342,9	5095,7	5140,9
Testigo con tres deshierbas manuales	20 x 80	4786,6	4631,5	4531,2	4649,8
	15 x 90	4821,3	4984,6	4738,2	4848,0

Variable N R² R² Aj CV
Rendimiento 36 0,84 0,75 6,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13722769,89	13	1055597,68	9,14	<0,0001
Rep	86665,30	2	43332,65	0,38	0,6914
Factor A	12627861,97	5	2525572,39	21,88	<0,0001
Factor B	884320,81	1	884320,81	7,66	0,0112
Factor A*Factor B	123921,81	5	24784,36	0,21	0,9526
Error	2539989,69	22	115454,08		
Total	16262759,58	35			



Preparación de terreno





Estaquillado y siembra



Siembra



Herbicidas para aplicar





Prueba de la cantidad de litros de agua a usar en la aplicación





Aplicación de herbicidas





Inspección técnica para verificar la acción del herbicida a los 15 días







Inspección técnica a los 25 días para





Limpieza manual de las parcelas que no se aplicó los herbicidas



Revision del cultivo por tutor



Medición de la altura de planta



Cosecha