

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA  
AGRONOMA



**Efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de  
maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) valle Moro**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

**Carrasco Tamariz, Luis Rolando**

**Asesor:**

**Sánchez Castillo, Danilo Pacifico**  
**ORCID: 0000-0003-2025-6540**

**Código**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2023**

## ÍNDICE GENERAL

Indice General .....	i
Índice de Tablas .....	i.i.
Índice de Figuras .....	i.ii-iv
Palabras Clave.....	v
Constancia de originalidad.....	vi
Título.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA .....	22
III. RESULTADOS .....	27
IV. ANALISIS Y DISCUSION .....	42
V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN.....	44
VI. DEDICATORIA .....	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	47
VII. ANEXOS.....	51

### INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tratamientos aplicados en el experimento .....	22
<b>Tabla 2.</b> Escala sugerida por la asociación latinoamericana de malezas (ALAM).....	23
<b>Tabla 3.</b> Prueba Anova para la comparación de los datos en el cultivo de maíz amarillo duro antes de la aplicación (ADA).....	27
<b>Tabla 4.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro después de la aplicación (7DDA).....	28

<b>Tabla 5.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro después de la aplicación (14DDA).....	28
<b>Tabla 6.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro de la aplicación (21DDA).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b> 29
<b>Tabla 7.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro después de la aplicación (28DDA).....	30
<b>Tabla 8.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro de la aplicación (36DDA).....	30
<b>Tabla 9.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro después de la aplicación (45DDA).....	31
<b>Tabla10.</b> Pruebas de Duncan para determinar diferencias entre los tratamientos aplicados en la Evaluación de la maleza <i>Cyperus rotundus</i> L.....	32
<b>Tabla 11.</b> Prueba Anova para la comparación de los datos en la Evaluación de la maleza <i>Eleusine indica</i> (L) Gaertn.....	32
<b>Tabla 12.</b> Prueba Anova para la comparación de los datos en la evaluación de la maleza <i>Chenopodium murale</i> L.....	33
<b>Tabla 13.</b> . Prueba Anova para la comparación de los datos en la evaluación de la maleza <i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.....	33
<b>Tabla 14.</b> Pruebas de Duncan para determinar diferencia entre los tratamientos en la evaluación de la maleza <i>Amaranthus</i> spp.....	34
<b>Tabla 15.</b> Prueba Anova para la comparación de los datos en la evaluación de la maleza <i>Datura stramonium</i> L.....	35
<b>Tabla 16.</b> Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos en la evaluación de la maleza <i>Cnicus benedictus</i> L .....	35
<b>Tabla 17.</b> Promedios de evaluación (%) del de control de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro según fechas de evaluación .....	36

**Tabla 18.** Eficacia en porcentaje de la aplicación de herbicidas en el cultivo de maíz amarillo duro, según aplicaciones. Moro.....38

**Tabla 19.** Promedios de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro según fechas de evaluación.....40

**INDICE DE FIGURAS**

**Figura 1.** Lugar donde se realizó el experimento .. .....23

**Figura 2.** Malezas en el cultivo de maíz amarillo duro en el tratamiento T<sub>0</sub> a los 28 días..  
.....24

**Figura 3.** Presencia de malezas antes de la aplicación de los tratamientos en el cultivo de maíz amarillo duro . .....24

**Figura 4.** Tratamiento T<sub>0</sub>, a 21 días después de aplicado los tratamientos.....25

**Figura 5.** 36 días después de aplicado los herbicidas en el tratamiento T<sub>2</sub> . .....25

**Figura 6.** Promedios en porcentaje de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro. ....38

**Figura 7.** Eficacia en porcentaje de la aplicación de herbicidas en el cultivo de maíz amarillo duro .....39

**Figura 8.** Promedio en porcentaje de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro.....41

**Palabras clave:**

<b>Tema</b>	Herbicidas selectivos, maiz
<b>Especialidad</b>	Ingenieria agrónoma

**Keywords**

<b>Subject</b>	Selective herbicide, corn
<b>Specialty</b>	Agricultural engineering

**Línea de Investigación**

Producción agrícola

**Área**

Ciencias agrícolas

**Sub Área**

Agricultura, silvicultura y pesca

**Disciplina**

Agricultura



**USP**  
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) valle Moro" del (a) estudiante: **CARRASCO TAMARIZ LUIS ROLANDO**, identificado(a) con Código N° **1116101710**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **22%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 15 de septiembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



---

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN  
VICERRECTOR

**Efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro  
(Zea mays L.) valle Moro**

## RESUMEN

El propósito de la presente investigación tuvo como finalidad determinar el efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en el valle Moro. El trabajo de investigación fue de tipo experimental porque se llevó a cabo a nivel de campo y fue aplicada porque se evaluó el efecto de los herbicidas selectivos en el maíz amarillo duro, siendo el diseño de investigación de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones, en un área total de 327 m<sup>2</sup>. Cada unidad experimental tuvo un área de 19.20 m<sup>2</sup>, la distancia entre plantas fue de 0,30 m y entre surcos de 0.8 m, la evaluación de las malezas se evaluó en un metro cuadrado por repetición, según la escala sugerida por la asociación latinoamericana de malezas (ALAM, 1974). Los tratamientos fueron distribuidos al azar de la siguiente manera, T<sub>0</sub>: Testigo sin aplicación, T<sub>1</sub>: Nicozyne 240 OD (0,5 l/200 l de agua), T<sub>2</sub>: Neosulfuron 750 WG (0,30 kg/ 200 l de agua), T<sub>3</sub>: Crisuron WG (0,50 kg/ 200 l de agua). Se llegó a las siguientes conclusiones: El tratamiento T<sub>2</sub> (Neosulfuron 750 WG) fue el que presentó una eficacia del 100% a partir del día 7 hasta el día 28 después de la aplicación de los diferentes tratamientos, el efecto residual de los herbicidas se tiene con el tratamiento T<sub>3</sub> (Crisuron WG) quien alcanzó el mayor efecto residual hasta el día 36 en donde no se observan presencia de malezas en el cultivo de maíz; sin embargo, a los 45 días después de aplicado se observa la presencia de algunas malezas en el cultivo de maíz.

## ABSTRACT

The purpose of the present investigation was to determine the effect of the application of selective herbicides in the cultivation of hard yellow corn (*Zea mays* L.) in the Moro valley. The research work was of an experimental type because it was carried out at the field level and was applied because the effect of selective herbicides on hard yellow corn was evaluated, being the research design of Complete Random Blocks (DBCA), with four treatments and three repetitions, in a total area of 327 m<sup>2</sup>. Each experimental unit had an area of 19.20 m<sup>2</sup>, the distance between plants was 0.30 m and between rows of 0.8 m, the evaluation of weeds was evaluated in one square meter per repetition, according to the scale suggested by the Latin American Association of Weeds. (ALAM, 1974). The treatments were randomly distributed as follows, T<sub>0</sub>: Control without application, T<sub>1</sub>: Nicosulfuron 240 OD (0.5 l/200 l of water), T<sub>2</sub>: Neosulfuron 750 WG (0.30 kg/ 200 l of water), T<sub>3</sub>: Crisuron WG (0.50 kg/ 200 l of water). The following conclusions were reached: The T<sub>2</sub> treatment (Neosulfuron 750 WG) was the one that presented an efficacy of 100% from day 7 to day 28 after the application of the different treatments, the residual effect of the herbicides is obtained. with treatment T<sub>3</sub> (Crisuron WG) who reached the greatest residual effect until day 36, where the presence of weeds in the corn crop is not observed, however, 45 days after application, the presence of some weeds is observed in the cultivation of corn.

## I. INTRODUCCION

Tejada & Helfgott (2018) concluyen que los menores pesos se lograron con atrazina 1.000 g i.a. ha<sup>-1</sup> y pendimetalin 1.000 g i.a. ha<sup>-1</sup>. Los tratamientos de menores valores fueron pendimetalin 1.200 g i.a. ha<sup>-1</sup>, metribuzin y el deshierbo manual. *Nicandra physalodes* obtuvo el mejor control con 1.200 g i.a. ha<sup>-1</sup> de pendimetalin, 750 y 1.000 g i.a. ha<sup>-1</sup> de atrazina.

Tejada (2016) concluye el menor peso fresco, peso seco y cobertura de malezas se obtuvo con atrazina 750 g/ha mas cuatro dosis de nitrógeno, especialmente de *Nicandra physalodes*. Menor cobertura de *Setaria verticillata* debido al deshierbo manual. Los valores más altos de altura de planta se lograron con atrazina 750 g/ha + nicosulfuron 30 g/ha y atrazina 750 g/ha + deshierbo manual ademas de nitrógeno.

Bravo y otros (2020) concluyen que *Amaranthus* (*Amaranthus dubius*), Paja de burro (*Eleusine indica*), Coquito (*Cyperus rotundus*), Caminadora (*Rottboellia exaltata*), se obtuvieron controles del 93% al 96% y el nivel de toxicidad, fue de 14 con la mezcla de Pleage (510 g/kg) + Pendimethalin+Atrazina (400 g/l+900 g/kg reporto 2,75, se observa clorosis pronunciada, manchas neurótica y malformaciones en las hojas.

Cash & Rossini (2011) concluyen que en la segunda y tercera aplicación se observó problemas para metolaclor y acetoclor, los controles con dosis altas tuvieron mejores resultados.

Sandoval (2018) concluye que, en el primer día de aplicación, el herbicida más eficiente fue el 2,4 D Sal amina (Huella), a dosis de 1.5 l/ha. Al tercer día de aplicación el 2,4 D Sal amina (Huella y DMalex) a dosis de 1.5 l/ha, tuvieron buen efecto, necrosandolas hojas de

las malezas en forma parcial, el Nicosulfuron (Zea Max) a dosis de 1 l/ha, solo se observó clorosis en las hojas de las malezas. El séptimo día de aplicación el 2,4 D Sal amina, a dosis de 1.5 l/ha, causaron la necrosis total de las malezas. Y con el herbicida Nicosulfuron (Zea Max) a dosis de 1 l/ha, se observó clorosis y necrosis parcial. A los catorce días de aplicación de la aplicación de Nicosulfuron (Zea Max) a dosis de 1 l/ha, logro la necrosis total de las malezas.

Alcívar-Torres y otros (2016) concluyen que el herbicida nicosulfuron en dosis de 40 g/ ha, presentó mayor selectividad al maíz. El mejor control se logró a los 10 y 20 días después de la aplicación del nicosulfuron (Accent). Con dosis 50 g/ ha Accent aplicado a los 12dds, se obtuvo mejores resultados.

Lezca y otros (2017) concluyen hasta los 45 DDA, todos los tratamientos mantienen eficacia de control superiores al 85 %, excepto atrazina + s-metolacolor (52 %). Controles hasta los 67 DDA se obtuvieron con: sulfometuron-metil + clorimuron-etil, thiencazone + isoxaflutole y flumioxazin + acetoclor.

Lorenzo (2017) concluye que la Atrazina presentó la misma eficiencia de control de malezas en aplicación, preemergente y posembrante, de maíz. Los tratamientos T2 (Atrazina 1.0 L/ha), T12 (Atrazina 3.5 L/ha) y T10 (Atrazina 3.0 L/ha) a los 6 días después de la siembra se observa el mayor porcentaje de control con 91.7, 91.7 y 90.7 % a los 30, 15 y 45 días, respectivamente.

Gavidia (2001) concluye que Gramoxone (1.0 l/ha) controló 80.94%, el Roundup (1.0 l/ha) y Sansón (1.5 l/ha) controlaron las malezas en 80.13% y 72.30% respectivamente. El Gramoxone (1.0 l/ha) presentó menor efecto residual hasta los 15 días 42% de rebrote

de malezas, el Roundup (1.0 l/ha) y Sansón (1.5 l/ha) sistémicos presentaron mayor efecto residual, a los 45 días alcanzaron 38 y 42% de rebrote de malezas respectivamente.

Valderrama-Alfaro (2021) llega a concluir que los herbicidas Aminakling y Aminasil afectan el crecimiento de maíz. Aminasil es más fitotóxico que Aminakling.

Corredor (2016) concluye que los valores de índice de daño mayor fue 17,56 y el menor 12, 87. Los genotipos colaboran en el control de malezas por su mejor crecimiento haciendo que compita mejor y las ciperáceas establezca la competencia por luz especialmente a los 21 dda. El mejor control Metolaclor 4.4 L/Ha en PSI; valores altos de control con Metolaclor 2.2 L/Ha en PSI y Acetoclor + Pendimetalina en dosis de 2 L + 1.5 L/Ha en pre-emergencia.

Para determinar el efecto de un herbicida se debe realizar una evaluación técnica y económica a nivel de campo, para determinar dosis adecuada y no exceder en dosis. (Tejada & Helfgott, 2018).

El mecanismo de acción del Nicosulfuron 75 WG, actúa inhibiendo la actividad de la enzima acetolactato sintasa, en la biosíntesis de valina, leucina e isoleucina, que son las cadenas de amino ácidos esenciales para el crecimiento de las plantas. (Sandoval, 2018).

El manejo de malezas en maíz es importante porque influye en el rendimiento en un porcentaje de 25 a 30, afectando la presencia de semillas de malezas en el producto final cosechado. (Funes, 2008).

Según el INIA (2018) a los 30 a 40 dds el maíz, las malezas ocasionan daños severos, se debe tener buen control con herbicidas selectivos postemergentes, como el Nicosulfuron 40 g/L, a dosis 1 l/ha, se aplica a los 20 a 30 días de siembra del maíz.

Taylor-Lovell & Wax (2001) menciona que Atrazina más Metolaclor aplicación en preemergencia presenta amplio espectro de acción. Las malezas *Abutilon theophrasti* no tiene efecto positivo en la aplicación.

Este proyecto se justifica científicamente debido a que el uso de herbicidas selectivos favorece el control de maleza con mayor efectividad. Tiene relevancia social dado que el maíz es uno de los cereales empleados en la alimentación. Pero, este cultivo se ve afectado por malas hierbas que disminuyen la oportunidad de tener buenas cosechas, afectando directamente el rendimiento haciéndolo cada vez menor. Dentro del impacto económico es que disminuye la población de malezas evitando el efecto sobre el rendimiento, dado que un exceso de aplicación eleva los costos de producción. Se pretende evitar la proliferación de malezas para incrementar los rendimientos del cultivo, y mejorar la actividad de las familias rurales con el uso de insecticidas orgánicos para control del mazorquero.

El problema planteado fue ¿Cuál es el efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) valle Moro?

Helfgott (1977) definió las malezas como plantas que afectan el desarrollo de los cultivos, afectando el crecimiento y rendimiento, (Bonilla, 2009) debido a que compiten con los cultivos afectándola calidad de cosecha.

Cuando se siembra un cultivo comercial, siempre hay presencia de malezas que infestan y afectan el desarrollo, rendimiento y calidad del cultivo, (González, 2003). Cerna (2013) un control deficiente de malezas reduce en 40% el rendimiento, sobre todo cuando *Amaranthus hybridus* crecen más de 20 cm de altura en siembra de maíz.

Según Labrada, Caseley, & Parker (1996) existen varios métodos para controlar malezas: preventivos, físicos, culturales, control químico, control biológico y métodos no convencionales. Los principales herbicidas se tienen: Triazinas, Atrazina, Meribuzin, Dinitroanilinas, Pendimetalin, Sulfonilureas y Nicosulfuron.

Equip (Foramsulfurón (30%) + Iodosulfurón (2%)) es selectivo en maíz en el crecimiento vegetativo cuando presensta entre 2 a 6 hojas. Factores que regulan mecanismos de selectividad, temperatura y humedad del suelo. (Cash & Rossini, 2011).

Los pequeños productores de maíz amarillo son la gran mayoría. Semillas utilizadas: Cargill C-408, C-606, C-701, AGROCERES, PM -212, PM -104, Dekalb - 821-834, PIONEER 3041, Master NK, Star NK Semeali XB-8010, Semeali XB7011, AG-612 entre otras (Ministerio de Agricultura (MINAG), 2012).

El control de malezas debe estar dirigido a malezas de 2 a 5 cm que estan en el suelo. No se logra la erradicación y se debe convivir con una parte de las malezas. (Esperanza, 2014).

Un herbicida es un producto químico fitotoxico, utilizado eliminar malezas o tratar que no invadan y compitan con el cultivo. Los herbicidas se definen por su composición química (i.a.) y estado físico (líquido o sólido) característico de la formulación (Gómez, 2011).

Los herbicidas son selectivos, son aquellos que eliminan malezas sin afectar al cultivo comercial, los herbicidas no selectivo eliminan a todas las plantas en general, los herbicidas

sistémicos son aquellos que eliminan las malezas como ciperáceas y gramíneas, estos se translocan de la parte aérea a la raíz a través del xilema. (García & Fernández, 1991).

El maíz es muy exigente en NPK, es importante considerar el análisis químico del suelo lo cual nos indica cuanto de fertilizantes debemos aplicar al cultivo de maíz y evitar gastos innecesarios, debe existir humedad en el suelo para que los fertilizantes sean absorbidos por las plantas. (Deras, s/f).

Al aplicar herbicidas, las dosis varían con la edad de las malezas, tipo de suelo, contenido de materia orgánica y condiciones medio ambientales. (Deras, s/f).

El agua, conforma al menos el 85 % de los organismos vegetales, este transporta los nutrientes del suelo a la planta a través de las raíces. (Barandiarán, 2020).

El suelo, es un sistema vivo formado por fases sólida, líquida y gaseosa. Los suelos agrícolas están compuestos de materia orgánica (5 %), agua (25 %), aire (25 %), y por una mezcla (45 %) de arena, limo y arcilla, que son las partículas de suelo de origen mineral. (Barandiarán, 2020).

El maíz requiere temperaturas de 25 a 30 °C, en la fase de crecimiento; para la fructificación necesita temperaturas de 20 a 32°C (Rodríguez, 2015).

Para un buen control de malezas este debe ser integral, debe combinarse todos los métodos de control, tenemos que malezas de hoja ancha debe estar el suelo húmedo para que trabaje eficientemente la Atrazina básicamente en preemergencia y de preferencia cuando la maleza tenga 2 a 4 cm de altura. (Alvarado & Chavez, 2009).

El maíz requiere entre 5 000 a 7 000 m<sup>3</sup> de agua. Los riegos deben ser:

primer riego: de “machaco”.

Segundo riego: 20 días después de la siembra.

Tercer riego: después del aporque

Cuarto riego: 15 días después del 3 Riego.

Quinto riego: en la etapa de floración, se aplica los máximos volúmenes y tan frecuentes como sea posible (Alvarado & Chavez, 2009).

La hipótesis planteada fue que al menos con un herbicida selectivo se obtendrá un eficiente control de malezas en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) valle Moro.

El objetivo general es evaluar el efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) valle Moro.

Los objetivos específicos son determinar el efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) valle Moro y determinar el efecto residual de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) valle Moro.

## II. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación fue de tipo experimental porque se llevó a cabo a nivel de campo y fue aplicada porque se trata de evaluar el efecto de los herbicidas selectivos en el maíz amarillo duro, siendo el diseño de investigación de BCA, con cuatro tratamientos y tres repeticiones. El trabajo se llevo a cabo en la provincia de Moro, departamento Ancash en un área total de 327 m<sup>2</sup>. Cada U.E. tuvo un área de 19.20 m<sup>2</sup>, con un largo de 8 m y 2.4 m de ancho, El número de plantas por tratamiento fue de 72. Los tratamientos están distribuidos al azar:

**Tabla 1**

*Tratamientos aplicados en el experimento*

<b>Tratamiento</b>	<b>Herbicidas</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis de aplicación</b>
T <sub>0</sub>	Sin aplicación	-----	-----
T <sub>1</sub>	Nicozine 240 OD	Nicosulfuron+Atrazina	0,50 l / 200 l de agua
T <sub>2</sub>	Neosulfuron 750 WG	Nicosulfuron	0,30 kg / 200 l de agua
T <sub>3</sub>	Crisuron WG	Halosulfuron	0,50 kg / 200 l de agua

La población consta de 984 plantas de maíz amarillo duro, las que son distribuidas a un distanciamiento de 0.80 m entre surcos y 0,30 m. entre plantas. La muestra consiste en

todas las malezas que estén en un metro lineal por tratamiento escogidas al azar donde se evalúa las malezas de hoja ancha y hoja angosta que estén presentes en el maíz amarillo duro. Las malezas son evaluadas cada 7 días, hasta el momento que empiecen a germinar nuevamente, estas se evalúan según la escala sugerida por ALAM,1974.

**Tabla 2.**

*Escala sugerida por ALAM*

Calificación	Descripción
100	Control total
99 – 80	Excelente
79 - 60	Bueno o suficiente
59 – 40	Dudoso o mediocre
39 – 20	Malo o pésimo
19 - 0	Nulo

El proyecto de investigación se efectuó en la localidad de Huarcos, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento Ancash: a 446 msnm con una temperatura que fluctúa entre 11.5 y 26.5 °C y una humedad relativa entre 60 y 967. La ubicación real del campo experimental se muestra en la figura:



**Figura 1.** Lugar donde se realizó el experimento

El suelo donde se instaló el cultivo de maíz amarillo duro fue de textura franco arcillosa. Se esperó que emergieran las malezas antes de la aplicación de herbicidas.



**Figura 2.** Malezas en maíz amarillo duro en el tratamiento T<sub>0</sub> a los 28 días



**Figura 3.** Presencia de malezas antes de la aplicación en maíz amarillo duro

Cuando las malezas tuvieron un tamaño de 2 cm aproximadamente se realizó las aplicaciones de los herbicidas en todos los tratamientos, menos en el testigo. Se aplicaron los herbicidas con una mochila manual Jacto con capacidad de 20 litros de agua

Después de realizadas las aplicaciones se empezó a realizar las evaluaciones en todos los tratamientos, las evaluaciones de las malezas se realizaron en 1 metro cuadrado, donde se evaluó en porcentaje la presencia de malezas, antes de la aplicación y también después de las aplicaciones.



**Figura 4.** Tratamiento T<sub>0</sub>, a 21 días después de aplicado

En el tratamiento donde no se aplicó los herbicidas se aprecia presencia de hierbas en emergencia, sin embargo, no sucede lo mismo en las áreas donde hubo aplicación de herbicidas.



**Figura 5.** 36 días después de aplicado los herbicidas en el tratamiento T<sub>2</sub>

Las evaluaciones se efectuaron cada 7 días después de realizado las aplicaciones. Después de realizado la aplicación de herbicidas, el campo de maíz se rego después de los 8 días.

### III. RESULTADOS

**Tabla 3**

*Prueba Anova para comparación de datos en maíz amarillo duro (ADA)*

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	19,000	3	6,333	0,113	0,950
Error	448,667	8	56,083		
Total	467,667	11			

Como el p-valor  $0,950 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en el control de malezas en maíz choclo antes de la aplicación.

**Tabla 4**

*Pruebas Duncan para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro 7DDA.*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>2</sub>	3	0,00	
T <sub>1</sub>	3	1,67	
T <sub>3</sub>	3	3,33	
T <sub>0</sub>	3		79,33
Sig.		0,078	1,000

Fuente: campo experimental Moro

En proceso para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro después de la aplicación (7DDA) se encontró que el T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> sus promedios son iguales entre sí, el tratamiento T<sub>0</sub> es diferente.

**Tabla 5**

*Pruebas Duncan para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro 14DDA.*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2

T <sub>2</sub>	3	0,00	
T <sub>1</sub>	3	0,67	
T <sub>3</sub>	3	2,67	
T <sub>0</sub>	3		80,33
Sig.		0,070	1,000

Fuente: campo experimental Moro

En proceso para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro después de 14DDA se encontró que el, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 6**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro de la aplicación (21DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	3	0,00	
T <sub>2</sub>	3	0,00	
T <sub>3</sub>	3	1,33	
T <sub>0</sub>	3		81,33
Sig.		0,291	1,000

Fuente: campo experimental Moro

En proceso para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro de la aplicación (21DDA) se encontró que el, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 7**

*Pruebas Duncan para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro 28DDA*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	3	0,00	
T <sub>2</sub>	3	0,00	
T <sub>3</sub>	3	0,00	
T <sub>0</sub>	3		82,33
Sig.		1,000	1,000

Fuente: campo experimental Moro

En proceso para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro 28DDA se encontró que el, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 8**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro*

*36DDA*

Subconjunto para alfa = 0,05

Tratamiento	N	1	2
T <sub>1</sub>	3	0,00	
T <sub>3</sub>	3	0,00	
T <sub>2</sub>	3	0,67	
T <sub>0</sub>	3		83,33
Sig.		0,437	1,000

Fuente: campo experimental Moro

En proceso para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro de la aplicación (36DDA) se encontró que el, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

### Tabla 9

*Pruebas Duncan para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro 45DDA.*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T <sub>2</sub>	3	1,67		
T <sub>3</sub>	3	2,00		
T <sub>1</sub>	3		7,33	
T <sub>0</sub>	3			84,00
Sig.		0,789	1,000	1,000

Fuente: campo experimental Moro

En proceso para determinar la diferencia de malezas en maíz amarillo duro 45DDA se encontró que el, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 10**

*Pruebas de Duncan para determinar diferencias entre los tratamientos aplicados en la Evaluación de la maleza *Cyperus rotundus* L.*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>2</sub>	3	2,00	
T <sub>1</sub>	3	3,00	
T <sub>0</sub>	3	3,33	
T <sub>3</sub>	3		8,33
Sig.		0,529	1,000

Fuente: campo experimental Moro

En proceso para determinar diferencias entre los tratamientos aplicados en la Evaluación de la maleza *Cyperus rotundus* L. se encontró que el tratamiento, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>0</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>3</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 11**

*Prueba Anova para comparación de datos en la Evaluación de la maleza *Eleusine indica* (L) Gaertn.*

Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.

Tratamientos	103,000	3	34,333	1,504	0,286
Error	182,667	8	22,833		
Total	285,667	11			

Como el p-valor  $0,286 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en la Evaluación de la maleza *Eleusine indica* (L) Gaertn.

**Tabla 12**

*Prueba Anova para comparación de datos en la evaluación de la maleza Chenopodium murale L.*

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	244,667	3	81,556	1,816	0,222
Error	359,333	8	44,917		
Total	604,000	11			

Como el p-valor  $0,222 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en la evaluación de la maleza *Chenopodium murale* L.

**Tabla 13**

*Prueba Anova para comparación de datos en evaluación de la maleza Nicandra physaloides (L.) Gaertn.*

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	113,667	3	37,889	1,653	0,253
Error	183,333	8	22,917		
Total	297,000	11			

Como el p-valor  $0,253 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en la evaluación de la maleza *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn.

**Tabla 14**

*Pruebas de Duncan para determinar diferencia entre los tratamientos en la evaluación de la maleza Amaranthus spp.*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>3</sub>	3	1,67	
T <sub>2</sub>	3	2,67	
T <sub>0</sub>	3	5,33	5,33
T <sub>1</sub>	3		9,00
Sig.		0,130	0,116

Fuente: campo experimental Moro

En proceso para determinar la diferencia entre los tratamientos en la evaluación de la maleza *Amaranthus* spp. se encontró que el, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

**Tabla 15**

*Prueba Anova para comparación de datos en evaluación de la maleza Datura stramonium L.*

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	87,000	3	29,000	0,449	0,725
Error	516,667	8	64,583		
Total	603,667	11			

Como el p-valor  $0,725 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en la evaluación de la maleza *Datura stramonium* L.

**Tabla 16**

*Prueba Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos en la evaluación de la maleza Cnicus benedictus L.*

Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>	Control de malezas
H de Kruskal-Wallis	5,439
gl	3
Sig. asintótica	0,142

Como el p-valor  $0,142 > 0,05$  se acepta la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencia entre los tratamientos en la evaluación de la maleza *Cnicus benedictus* L.

**Tabla 17**

*Promedios de evaluación (%) de control de malezas en maíz amarillo duro según evaluación*

Tratamientos	ADA	7DDA	14DDA	21DDA	28DDA	36DDA	45DDA
T <sub>0</sub>	78,33 a	79,33 a	80,33 a	81,33 a	82,33 a	83,33 a	84,00 a
T <sub>1</sub>	78,33 a	1,67 b	0,67 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	7,33 b
T <sub>2</sub>	76,67 a	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,67 b	1,67 c
T <sub>3</sub> p-	75,33 a	3,33 b	2,67 b	1,33 b	0,00 b	0,00 b	2,00 c
valor	0,950	0,033	0,000	0,025	0,013	0,025	0,000

Fuente: campo experimental Moro

En la tabla en cada una de las evaluaciones las letras (**a**, **b** y **c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de valores, letras iguales

Apreciamos en la tabla que el día antes de la aplicación (ADA) el p-valor  $0,950 > 0,05$  por lo cual en estos promedios estadísticamente no hay diferencias entre los tratamientos.

Para el día 7 después de la aplicación (7DDA) el p-valor  $0,033 < 0,05$ , la cual nos expresa que hay diferencia entre sus promedios. Los  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencia significativa entre sus promedios, el diferente es el tratamiento  $T_0$ , con respecto a los demás tratamientos

Para el día 14 después de la aplicación (14DDA) el p-valor  $0,000 < 0,05$ , la cual nos expresa que hay diferencia entre sus promedios. Los  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencia significativa entre sus promedios, el diferente es el tratamiento  $T_0$ , con respecto a los demás tratamientos

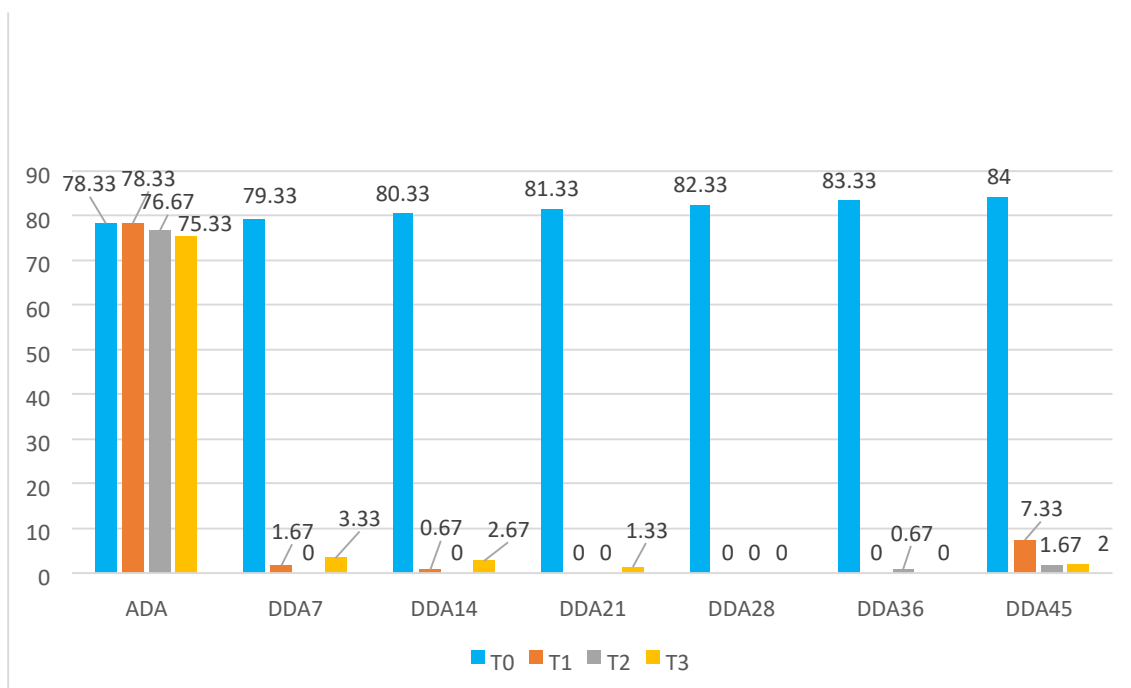
Para el día 21 después de la aplicación (21DDA) el p-valor  $0,025 < 0,05$ , la cual nos expresa que hay diferencia entre sus promedios. Los  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencia significativa entre sus promedios, el diferente es el tratamiento  $T_0$ , con respecto a los demás tratamientos.

Para el día 28 después de la aplicación (28DDA) el p-valor  $0,013 < 0,05$ , la cual nos expresa que hay diferencia entre sus promedios. Los  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencia significativa entre sus promedios, el diferente es el tratamiento  $T_0$ , con respecto a los demás tratamientos.

Para el día 36 después de la aplicación (36DDA) el p-valor  $0,025 < 0,05$ , la cual nos expresa que hay diferencia entre sus promedios. Los  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencia

significativa entre sus promedios, el diferente es el tratamiento T<sub>0</sub>, con respecto a los demás tratamientos.

Para el día 45 después de la aplicación (45DDA) el 2%os tratamientos T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no existe diferencia significativa entre sus promedios, además los T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> son diferentes entre sí y con respecto a los demás tratamientos.



**Figura 6.** Promedios en porcentaje de malezas en maíz amarillo duro.

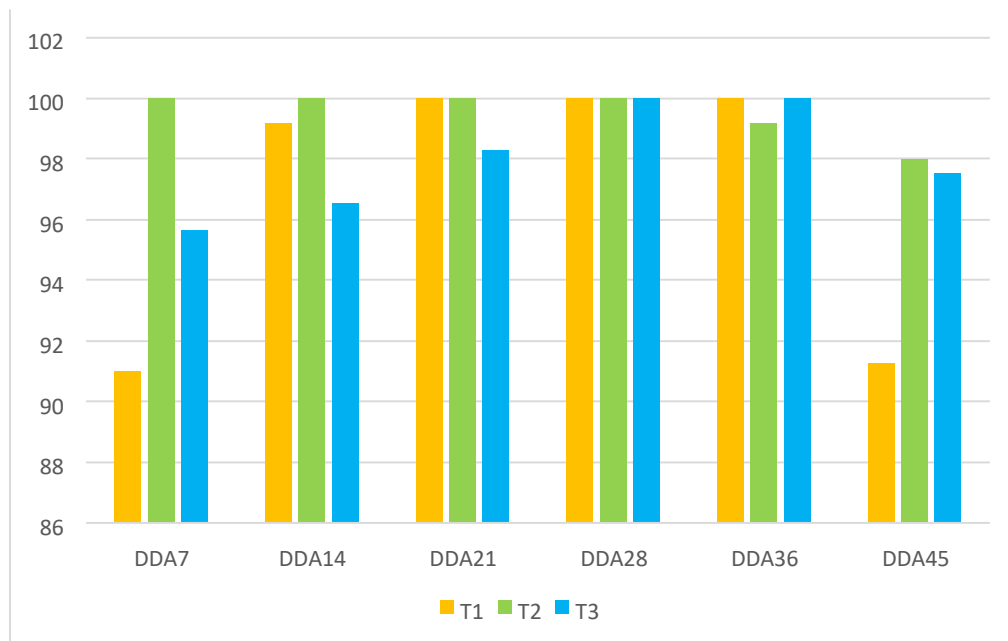
### Tabla 18

*Eficacia de la aplicación de herbicidas selectivos en maíz amarillo duro, según aplicaciones. Moro*

Tratamientos	7DDA	14DDA	21DDA	28DDA	36DDA	45DDA
--------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

T <sub>1</sub>	91	99.16	100.00	100.00	100.00	91.27
T <sub>2</sub>	100.00	100.00	100.00	100.00	99.18	97.97
T <sub>3</sub>	95.64	96.54	98.3	100.00	100.00	97.52

Fuente: campo experimental Moro



**Figura 7.** Eficacia de herbicidas en maíz amarillo duro

**Tabla 19**

*Promedios de malezas en maíz amarillo duro según fechas de evaluación.*

Tratamientos	<i>Cyperus</i>	<i>Eleusine</i>	<i>Chenopodium</i>	<i>N. physaloides</i>	<i>Amaranthus</i>	<i>Datura</i>	<i>Cnicus</i>
--------------	----------------	-----------------	--------------------	-----------------------	-------------------	---------------	---------------

T <sub>0</sub>	3,33 <b>a</b>	11,67 <b>a</b>	23,00 <b>a</b>	11,67 <b>a</b>	5,33 <b>ab</b>	15,67 <b>a</b>	1,67 <b>a</b>
T <sub>1</sub>	3,00 <b>a</b>	4,00 <b>a</b>	10,67 <b>a</b>	16,00 <b>a</b>	9,00 <b>b</b>	21,67 <b>a</b>	0,67 <b>a</b>
T <sub>2</sub>	2,00 <b>a</b>	10,00 <b>a</b>	16,33 <b>a</b>	19,00 <b>a</b>	2,67 <b>a</b>	20,67 <b>a</b>	0,67 <b>a</b>
T <sub>3</sub> p-	8,33 <b>b</b>	7,00 <b>a</b>	14,00 <b>a</b>	19,33 <b>a</b>	1,67 <b>a</b>	22,67 <b>a</b>	0,33 <b>a</b>
valor	0,045	0,286	0,222	0,253	0,026	0,725	0,142

Fuente: campo experimental Moro

En la tabla en cada una de las evaluaciones las letras (**a** y **b**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de valores, letras iguales

Apreciamos en la tabla para la maleza *Cyperus rotundus* L. el p-valor  $0,045 < 0,05$  por lo cual en estos promedios estadísticamente si hay diferencias entre los tratamientos, Los T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> no existe diferencia significativa entre sus promedios, el diferente es el tratamiento T<sub>3</sub>, con respecto a los demás tratamientos.

Para la maleza *Eleusine indica* (L) Gaertn. el p-valor  $0,286 > 0,05$ , la cual nos expresa que no hay diferencias significativas entre sus promedios.

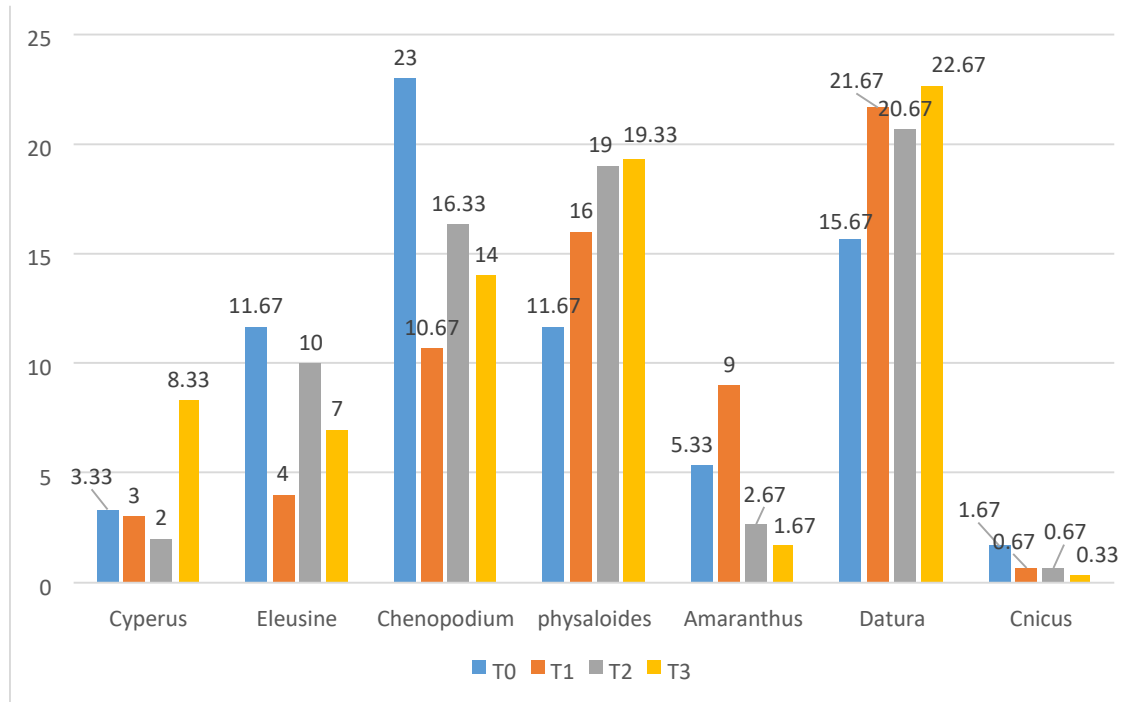
Para la maleza *Chenopodium murale* L. el p-valor  $0,222 > 0,05$ , la cual nos expresa que no hay diferencias significativas entre sus promedios.

Para la maleza *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn. el p-valor  $0,253 > 0,05$ , la cual nos expresa que no hay diferencias significativas entre sus promedios.

Para la maleza *Amaranthus* spp. el p-valor  $0,026 < 0,05$ , la cual nos expresa que hay diferencia entre sus promedios. Los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no existe diferencia significativa entre sus promedios, además los T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub>, no existe diferencia significativa.

La maleza *Datura stramonium* L. el p-valor  $0,725 > 0,05$ , la cual nos expresa que no hay diferencias significativas entre sus promedios.

Para la maleza *Cnicus benedictus* L. el p-valor  $0,142 > 0,05$ , la cual nos expresa que no hay diferencias significativas entre sus promedios.



**Figura 8.** Promedio en porcentaje de malezas en maíz amarillo duro.

#### IV. ANALISIS Y DISCUSION

Teniendo en cuenta el objetivo específico sobre determinar el efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en el valle Moro, se presenta antes de la aplicación el p-valor  $0,950 > 0,05$  por lo cual en estos promedios estadísticamente no hay diferencias significativas entre los tratamientos aplicados, a los 7 dda presenta un p-valor  $0,033 < 0,05$ , la cual nos expresa que hay diferencia significativas entre sus promedios, a los 14 dda presenta el p-valor  $0,000 < 0,05$ , a los 21 dda se observa el p-valor  $0,025 < 0,05$ , a los 28 dda presenta el p-valor  $0,013 < 0,05$ , a los 36 dda presenta el p-valor  $0,025 < 0,05$ , y a los 45 dda se observa el p-valor  $0,000 < 0,05$ , la cual en todas las evaluaciones realizadas nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios, de manera que se observa la mayor eficacia de control de malezas con el uso de herbicidas selectivos donde se tiene al tratamiento T<sub>2</sub> (Neosulfuron 750 WG) donde se puede observar que a partir de los 7 días después de aplicado hasta los 28 días después de aplicado se presenta un 100 % de eficacia de control de malezas, seguido del tratamiento T<sub>1</sub> (Nicozine 240 OD) donde se tiene que a partir del día 21 después de aplicado hasta el día 36 después de aplicado una eficacia de control del 100 % y el tratamiento T<sub>3</sub> (Crisuron WG) se obtuvo una eficacia del 100% entre los días 28 y 36 después de la aplicación respectiva, llegando a coincidir con Sandoval (2018), AlcivarTorres et al (2016) quienes obtuvieron el 100% de eficacia con Nicosulfuron entre los días 10 y 20 después de la aplicación.

Teniendo en cuenta el objetivo específico determinar el efecto residual de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en el valle Moro, se observa que el tratamiento que mayor efecto residual presento fue el tratamiento T<sub>3</sub>

(Crisuron WG) llegando a los 36 dda a presentar 0% de malezas empezando a incrementarse ligeramente las malezas a los 45 dda en 2%, seguido del tratamiento T<sub>1</sub> (Nicozine 240 OD) que a los 45 dda se observa que el efecto residual va disminuyendo, donde se observa un 7.33% de emergencia d malezas y finalmente el tratamiento T<sub>2</sub> (Neosulfuron 750 WG) donde el efecto residual se presenta a los 36 dda observándose un leve incremento en 0.67% de germinación de malezas, coincidiendo con Lezca et al. (2017) quienes concluyeron que hasta los 45 dda mantiene una eficacia de 85%, para disminuir posteriormente en forma gradual la eficacia de los herbicidas.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez culminado el análisis y discusión del efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L) en el valle Moro se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El tratamiento T<sub>2</sub> (Neosulfuron 750 WG) fue el que presentó una eficacia del 100% a partir del día 7 hasta el día 28 después de la aplicación de los diferentes tratamientos.
- El efecto residual de los herbicidas se tiene con el tratamiento T<sub>3</sub> (Crisuron WG) quien alcanzó el mayor efecto residual hasta el día 36 en donde no se observan presencia de malezas en el cultivo de maíz, sin embargo, a los 45 días después de aplicado se observa la presencia de algunas malezas en el cultivo de maíz.

Se recomienda continuar con los trabajos de investigación con los herbicidas Neosulfuron 750 WG y Crisuron WG en otros lugares de nuestro país.

Se recomienda realizar aplicaciones de los herbicidas Neosulfuron 750 WG y Crisuron WG en el cultivo de maíz amarillo duro.

Se recomienda realizar otros trabajos de investigación con diferentes herbicidas selectivos para control de malezas en el cultivo de maíz, de esta manera tener diferentes ingredientes activos para evitar crear resistencia de las malezas a los herbicidas.

## **VI. DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a Dios, pues gracias a él he concluido mi tesis,  
a mis padres, ellos siempre estuvieron a mi lado apoyándome  
incondicionalmente para ser una mejor persona  
a mis hermanos por sus palabras y su compañía,  
compañeros que han contribuido para lograr  
mis objetivos.

## **AGRADECIMIENTO**

El agradecimiento de esta tesis va dirigido para mi asesor el ing. Danilo Sánchez Castillo que gracias a sus conocimientos pude concluir con éxito mi tesis.

A mis padres y hermanos que estuvieron pendientes y apoyándome para todo este bien elaborado y poder concluir con éxito mi tesis.

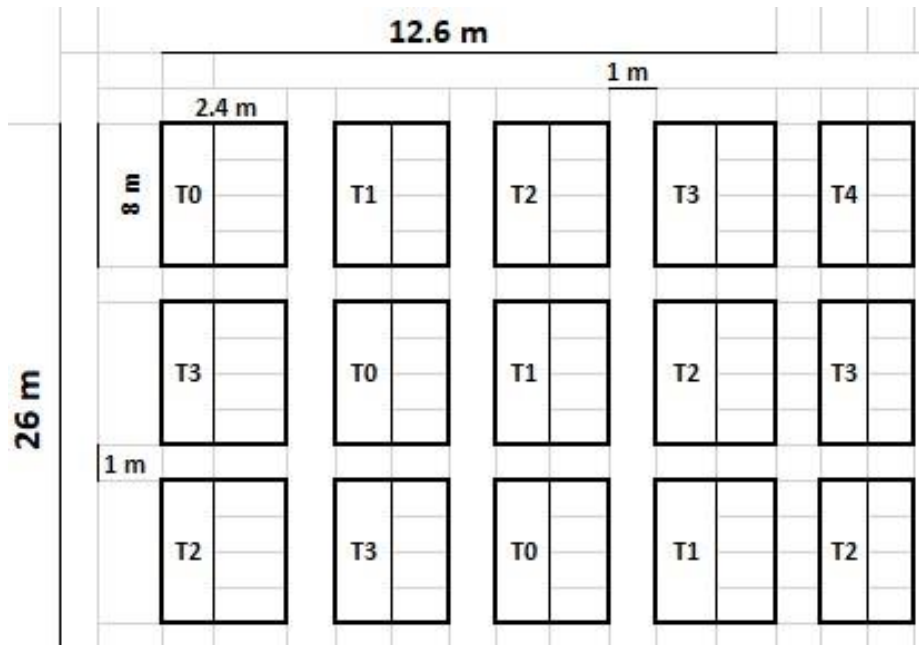
## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alcívar-Torres, L., Cadena-Piedrahita, D., Salinas-Ochoa, J., & Miguel, G.-C. (2016). Dosis Y Épocas De Aplicación De Nicosulfuron En El Cultivo De Maíz En La Localidad De Babahoyo, Ecuador. *European Scientific Journal*, 12(33).  
Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/236412908.pdf>
- Alvarado, R., & Chavez, L. (2009). *Manejo de maíz amarillo duro (híbridos)*. folleto, Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA. Obtenido de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/171>
- Barandiarán, M. (2020). *Manual técnico del cultivo de maíz amarillo duro*. Manual, Instituto Nacional de Innovación Agraria. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12955/1643>
- Bonilla, N. (2009). *Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). Manual de recomendaciones técnicas cultivo de maíz (Zea mays)*. San José, Costa Rica. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00178.pdf>
- Bravo, C., Bravo, R., Santana, F., Trueba, S., Villafuerte, A., & Vera, W. (2020). Evaluación de la selectividad del herbicida Pledge, en mezcla con preemergentes en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 5(1), 75-89. Obtenido de <https://doi.org/10.5281/zenodo.3608176>
- Cash, R., & Rossini, P. (2011). *Evaluación de distintas opciones herbicidas en el control de malezas en un cultivo de maíz de segunda, bajo la modalidad de siembra directa en condiciones de presencia-ausencia de rastrojo*. Universidad de la republica, Montevideo.
- Cerna, L. (2013). *Ciencia y Tecnología de Malezas*. Fondo Editorial UPAO. Trujillo, Perú.
- Corredor, W. (2016). *Evaluacion de herbicidas en linea de maíz*. Obtenido de <https://revistas.sena.edu.co/index.php/riag/article/view/1460/1584>
- Deras, H. (s/f). *Guía técnica: el cultivo de maíz*. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/11893>
- Esperanza, M. (2014). *Navarra Agraria "Herbicidas en maíz"*. Obtenido de <http://www.navarraagraria.com7n1777arherbi9.pdf>

- Funes, C. (2008). Malas hierbas y su control. En: Rodríguez, R.; De León, C. (Coor.). El Cultivo del Maíz. Temas Selectos. Colegio de Postgraduados. Primera edición. *Mundi-Prensa. México*, 63-88.
- García, T., & Fernández, Q. (1991). *Fundamento de la mala hierba y herbicidas. Primera edición*. Mundi Prensa. España.
- Gavidia, M. (2001). *Evaluación de cuatro herbicidas y dosis de sanson (nicosulfuron) en el cultivo de maíz (Zea mays L.) Variedad marginal 28- ten "Tingo Taría*. Tesis para optar el título de ingeniero agronomo, Universidad Agraria de la selva.
- Gómez, J. (2011). *Control químico de la maleza*. Trillas. México.
- González, J. (2003). *Guía práctica de productos fitosanitarios*. Madrid-España.
- Helfgott, S. (1977). *Control de Malezas. Biblioteca Agropecuaria del Perú. NETS, Ed. Lima, Perú*.
- Instituto nacional de Innovación Agraria (INIA). (2018). *Paquete tecnológico del maíz amarillo duro*. Boletín, Tarapoto. Obtenido de [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/851/1/HidalgoPaquete\\_tecnol%c3%b3gico\\_ma%c3%adz.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/851/1/HidalgoPaquete_tecnol%c3%b3gico_ma%c3%adz.pdf)
- Labrada, R., Caseley, J., & Parker, C. (1996). *Manejo de Malezas para Países en Desarrollo. FAO. Roma*.
- Lezca, M., Faccini, D., Puriceli, E., & Nicolari, A. (2017). Evaluación de la eficacia de distintos herbicidas preemergentes selectivos para cultivos de soja y maíz en *Chloris virgata*. *Agromensajes*, 5-7. Obtenido de [https://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/13083/Art01\\_Agromensajes48\\_agosto2017.pdf?sequence=2](https://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/13083/Art01_Agromensajes48_agosto2017.pdf?sequence=2)
- Lorenzo, L. (2017). *Efecto de diferentes dosis de atrazina en dos momentos (pre y posemergente temprano) en el control de malezas en el cultivo del maíz (Zea mays L.) en Tulumayo*. tesis para optar el título de ingeniero agronomo, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Obtenido de [https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/LQLB\\_2017.pdf](https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/LQLB_2017.pdf)
- Ministerio de Agricultura (MINAG). (2012). *Maíz amarillo duro, principales cadenas agropecuarias. Dirección General de Competitividad Agraria. Lima, Perú. 31 p.*
- Rodríguez, A. (2015). *Manejo agronómico en el cultivo de maíz amarillo duro híbrido Dekalb 1596 en Truz bajo, CHEPÉN - LA LIBERTAD*. Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7778>

- Sandoval, E. (2018). *Determinar el efecto de la dosis de tres herbicidas comerciales post-emergentes para el control de malezas en maíz (Zea Mays. L) en el distrito de Mórrope, región Lambayeque*. Universidad Pedro ruiz Gallo. Obtenido de En el primer día de aplicación (1 DDA), el herbicida más eficiente fue el 2,4 D Sal
- Taylor-Lovell, S., & Wax, L. (2001). Weed control in field corn (*Zea mays*) with RPA 201772 combinations with Atrazine and SMetolachlor. *Weed Technology*, 249–256.
- Tejada, J. (2016). *Control de malezas e interacción con dosis de nitrógeno en el cultivo de maíz amarillo duro (Zea mays L.)*. tesis de posgrado, Universidad Agraria La Molina. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2845/H60-T4-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tejada, J., & Helfgott, S. (2018). *Evaluación técnica y económica de atrazina, pendimetalin y metribuzin en maíz amarillo duro*. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292018000400121&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292018000400121&script=sci_arttext)
- Valderrama-Alfaro, S. (2021). Efecto del herbicida 2,4-d sobre el crecimiento de *Zea mays* l. var. “amiláceo” en la provincia de Santiago de Chuco. *Punkuri*, 1(2), 17-26. Obtenido de <http://revistas.uns.edu.pe/index.php/PUNKURI/article/view/21/16>

## ANEXOS



*Figura 1.* Croquis del Experimento y distribución de los tratamientos

**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables*

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>V.I.: Herbicidas selectivos</b>	Son selectivos, cuando inhiben el crecimiento de las plantas tratadas, las plantas diferentes dosis de herbicidas, herbicidas son realizando mediciones antes y después de la aplicación de las mismas (García & Fernández, 1991)	Se medirá en función a las dosis de herbicidas cultivadas no son afectadas, los selectivos, cuando inhiben el crecimiento de toda la vegetación (García & Fernández, 1991)	y/o matan a las malezas	Evaluación ADA	Razón
<b>V.D.: Malezas</b>	Helfgott (1977) lo define como plantas que no son deseadas, persistentes, no aparición de malezas luego de la aplicación de herbicidas reduciendo sus rendimientos.	Se medirá en función a la Efecto residual crecen luego de la aplicación de herbicidas normal de los cultivos,	Eficacia de control	% de rebrote de malezas % de malezas ADA y DDA	Razón





## REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

<b>1. Información del Autor</b>			
CARRASCO TAMARIZ LUIS ROLANDO		46336603	luis_libra_47@hotmail.com
		DNI	Correo Electrónico
<b>2. Tipo de Documento de Investigación</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tesis Profesional	Trabajo de Suficiencia Profesional	Trabajo Académico	Trabajo de Investigación
<b>3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup></b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bachiller	Título Profesional	Título Segunda Especialidad	Maestría Doctorado
<b>4. Título del Documento de Investigación</b>			
<p><b>Efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) valle Moro</b></p>			
<b>5. Programa Académico</b>			
INGENIERIA AGRONOMA			
<b>6. Tipo de Acceso al Documento</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Abierto o Público <sup>2</sup> (info=repo/semantics/openAccess)	Acceso restringido <sup>3</sup> (info=repo/semantics/restrictedAccess) (*)		
(*) En caso de restringido sustentar motivo:			

### A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

### B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS <sup>5</sup>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. <sup>6</sup>

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	21	11	2023



huadigital

Firma

### Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 035-2018 SUPUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 6, inciso 6.5.
- Ley N° 20020, Ley que regula el Repositorio Institucional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2020-PCM.
- El autor otorga el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia de exclusión, para que se pueda haber arqueo de firma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo a lo Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a lo directiva N° 004-2010-CONYTEC-DEG (Disposicion 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Institucional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los usuarios un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 32.2, del artículo 120 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales (RNTI) "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los monografías en sus repositorios institucionales generando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recopilados por el Repositorio Digital (RNTI), a través del Repositorio AUSA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27644, art. 32, núm. 32.3).

## Reporte de similitud

Efecto de la aplicación de herbicidas selectivos en el cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) valle Moro

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="https://repositorio.unas.edu.pe">repositorio.unas.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
3	<a href="https://repositorio.usanpedro.edu.pe">repositorio.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="https://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="https://repositorio.inia.gob.pe">repositorio.inia.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://alicia.concytec.gob.pe">alicia.concytec.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="https://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

9	<a href="http://repositorio.unasam.edu.pe">repositorio.unasam.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="http://repositorio.uandina.edu.pe">repositorio.uandina.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
11	<a href="http://revistas.utb.edu.ec">revistas.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	1 %
12	<a href="http://www.scielo.cl">www.scielo.cl</a> Fuente de Internet	1 %
13	<a href="http://eujournal.org">eujournal.org</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://doczz.com.br">doczz.com.br</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://revistas.uns.edu.pe">revistas.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://repositorio.ulead.edu.ec">repositorio.ulead.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://dspace.unl.edu.ec">dspace.unl.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %

21	<a href="http://cybertesis.uach.cl">cybertesis.uach.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://www.colibri.udelar.edu.uy">www.colibri.udelar.edu.uy</a> Fuente de Internet	<1 %
23	Marilyn Del Rosario Huamán Changa, Talia Mayra Rodríguez Gozar, David Díaz Garamendi. "Comparación de propiedades físicas y mecánicas del hormigón tradicional y el hormigón con fibras metálicas recicladas", <i>Gaceta Técnica</i> , 2022 Publicación	<1 %
24	<a href="http://repositorio.uchile.cl">repositorio.uchile.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://dspace.utb.edu.ec">dspace.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://ri.ues.edu.sv">ri.ues.edu.sv</a> Fuente de Internet	<1 %
31	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
32	<a href="http://documentop.com">documentop.com</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

**Tabla 2**

*Datos de temperatura y humedad relativa en promedio, obtenidos de la estación SEDIR en el distrito de Moro*

MES	Temperatura °C	Humedad Relativa (%)
-----	----------------	----------------------

	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Agosto	23.5	11.5	97	66
Setiembre	26.5	11.5	96	72
Octubre	26.5	12	96	60

Fuente: Estación Meteorológica SEDIR -Moro, 2022

### Tabla 3

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos en el cultivo de maíz amarillo duro antes de la aplicación (ADA)*

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual maleza	0,898	12	0,150

Fuente: campo experimental Moro

### Tabla 4

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos en el cultivo de maíz amarillo duro después de la aplicación (DDA14)*

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual maleza	0,911	12	0,219

Fuente: campo experimental Moro