



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA**

CARRERA DE AGRONOMÍA

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

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el
cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los
Ríos”.

AUTOR:

Edgar Vinicio Yauqui Punina

TUTOR:

Ing. Agr. David Mayorga Arias, Mg. IA.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

CONTENIDO

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivos de investigación	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Hipótesis.....	3
1.6. Líneas de investigación	3
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases teóricas.....	5
2.2.1. Generalidades del cultivo de maíz	5
2.2.2. Incidencia de las malezas.....	6
2.2.3. Efectos de los herbicidas pre y post emergentes	11
2.2.4. Productos utilizados.....	14
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Operacionalización de variables	16
3.3. Población y muestra de investigación	17
3.3.1. Población.....	17
3.3.2. Muestra	17
3.4. Técnicas e instrumentos de medición	17
3.4.1. Técnicas	17
3.4.2. Instrumentos.....	21
3.5. Procesamiento de datos.....	22
3.5.1. Diseño experimental	22
3.5.2. Análisis de varianza.....	22
3.6. Aspectos éticos	23
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1. Resultados.....	24
4.1.1. Identificación de las malezas	24

4.1.2. Porcentaje de malezas existentes	24
4.1.3. Índice de toxicidad.	28
4.1.4. Control de malezas.....	28
4.1.5. Altura de planta	30
4.2. Discusión	32
CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	33
5.1. Conclusiones	33
5.2. Recomendaciones	33
REFERENCIAS	34
ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Preparación del terreno para la siembra	43
Figura 2. Tratamiento de la semilla.	44
Figura 3. Siembra de la semilla	44
Figura 4. Verificación de germinación de semilla	45
Figura 5. Fertilización	45
Figura 6. Aplicación de herbicidas en los tratamientos.	46
Figura 7. Toma de datos.....	46
Figura 8. Eficiencia de herbicidas.....	46

RESUMEN

El presente trabajo experimental trató sobre la evaluación de herbicidas pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz, el cual se realizó en los terrenos del Sr. Edgar Vinicio Yauqui Punina, ubicados en el Cantón Vinges, provincia de Los Ríos. Como material de siembra se utilizó el híbrido de maíz ADV 9789. Se estudiaron los herbicidas Isoxaflutole +thiencarbozone (0,35 L/ha), Isoxaflutole (0,89 kg/ha), Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina (0,50 L/ha), Mesotrione (0,30 L/ha), Control manual y Testigo agricultor (Nicosulfuron) (25 g/ha). Las conclusiones determinaron que las malezas presentes en el cultivo de maíz en la zona de Vinges, provincia de Los Ríos fueron *Chloris virgata* (Barba de indio), *Eleusine indica* (Pata de gallina), *Ischaemun rogusum* (Paja de trigo), *Rottboellia cochinchinensis* (Caminadora), *Cyperus rotundus* (Coquito) y *Ipomoea spp* (Betilla), los herbicidas post emergentes influyeron positivamente en el maíz, controlando ciertos tipos de malezas, y considerándose selectivos para el cultivo; el mejor control de malezas se presentó con la aplicación del herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina en dosis de 0,50 L/ha, actuando en post emergencia y los herbicidas aplicados no causaron toxicidad en el cultivo de maíz, reportándose poco daño a los 20 días y desapareciendo a los 40 días después de la aplicación del producto. Las recomendaciones fueron aplicar en post emergencia temprana en el cultivo de maíz, el herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina en dosis de 0,50 L/ha; replicar la investigación en otras zonas edafo-agroecológicas y promover el uso de herbicidas post emergentes en dosis adecuadas para evitar resistencia de las malezas a los productos.

Palabras claves: malezas, herbicidas, maíz, cultivos.

ABSTRACT

The present experimental work dealt with the evaluation of pre- and early post-emergence herbicides in corn cultivation, which was carried out on the lands of Mr. Edgar Vinicio Yauqui Punina, located in the Vinces Canton, Los Ríos province. The maize hybrid ADV 9789 was used as planting material. The herbicides Isoxaflutole +thiencarbozone (0.35 L/ha), Isoxaflutole (0.89 kg/ha), Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina (0.50 L/ha), Mesotrione (0.30 L/ha), manual control and farmer control (Nicosulfuron) (25 g/ha). The conclusions determined that the weeds present in the corn crop in the Vinces area, Los Ríos province were *Chloris virgata* (Indian beard), *Eleusine indica* (Hicken's foot), *Ischaemun rogusum* (Wheat straw), *Rottboellia cochinchinensis* (Caminadora), *Cyperus rotundus* (Coquito) and *Ipomoea spp* (Betilla), post-emergence herbicides positively influenced maize, controlling certain types of weeds, and being considered selective for the crop; the best weed control occurred with the application of the herbicide Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina at a dose of 0.50 L/ha, acting post-emergence and the applied herbicides did not cause toxicity in the corn crop, reporting little damage after 20 days and disappearing 40 days after the application of the product. The recommendations were to apply the herbicide Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina at a dose of 0.50 L/ha in the early post-emergence crop of maize; replicate the research in other edapho-agroecological zones and promote the use of post-emergence herbicides in adequate doses to avoid weed resistance to the products.

Keywords: weeds, herbicides, corn, crops.

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.

1.1. Contextualización de la situación problemática

Maíz (*Zea mays*), es el componente más importante de la canasta básica de alimentos de la población, con un consumo anual per cápita en las zonas rurales en promedio de 127 kg y 80,51 kg, respectivamente. Sin embargo, en condiciones climáticas favorables o con la ayuda del riego, el maíz es el más productivo de los cereales y la rentabilidad aumenta cuando se utilizan cultivares mejorados (Deras 2020).

Las malas hierbas, las enfermedades y los insectos plaga son los tres principales problemas fitosanitarios que afectan el cultivo del maíz y provocan pérdidas de rendimiento del 30 % (Hernández *et al.* 2019).

Cualquier planta que represente un riesgo, moleste a las personas, moleste a los animales o, en este caso, dañe la cosecha de maíz, se considera maleza. Dado que los primeros 30 días son cruciales para el desarrollo del cultivo de maíz, es importante asegurarse de que crezca sin la competencia de {las malas hierbas, que se cree que representan entre el 10 y el 84 % de la reducción del rendimiento. Debido a que responden de manera diferente a los herbicidas y las técnicas de control, es fundamental distinguir entre las malezas gramíneas y las de hoja ancha (Deras 2020).

Las malezas son plantas agresivas que interfieren con el crecimiento normal debido a su adaptación ambiental, dispersión y propagación. Hay un grupo de malezas que compiten agresivamente con el maíz por la luz solar y los nutrientes, y su brotación ocurre antes o al mismo tiempo que la del maíz. Los herbicidas son otro tipo de producto químico que se utiliza para eliminar las malas hierbas, pero su uso está restringido por los riesgos asociados a su aplicación en cultivos de maíz por desconocimiento o mala aplicación, no porque sean caros (Santana *et al.* 2020).

Por lo antes expuesto se desarrolló el presente ensayo, con la finalidad de evaluar los herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos

1.2. Planteamiento del problema

Uno de los problemas que enfrenta en cultivo de maíz es el bajo rendimiento, lo que se debe principalmente a diferentes causas, en lo que se refieren a las malezas. En el territorio ecuatoriano existen diversas malezas que afectan a los diferentes cultivos de ciclo corto, especialmente en el cultivo de maíz.

Las malezas a lo largo del tiempo constituyen la principal problemática para los cultivos ya que afecta significativamente a la producción, causando pérdidas económicas. Para el control de malezas se han desarrollado diferentes técnicas de manejo, entre una de ellas se encuentra el empleo de herbicidas agrícolas.

Uno de los principales problemas que representa la maleza en el cultivo de maíz es la competencia por ciertos elementos básicos, en los primeros 45 días de edad es donde se presenta este problema, normalmente la competencia se debe por agua, luz, nutrientes y espacio, y la presencia de las malezas dificulta las demás labores culturales.

1.3. Justificación

El cultivo de maíz en el Ecuador representa un gran impacto económico, ya que la mayor parte de la producción total proviene de familias de agricultores que buscan una estabilidad económica para conservarse, la mayor parte de la producción de maíz está encaminada para la elaboración de balanceados que luego son destinadas a la industria animal.

Con la finalidad de incrementar los rendimientos es imprescindible el uso de herbicidas, para controlar las malezas de manera eficaz y que logren evitar las competencias de estas con el cultivo por agua, luz y nutrimentos.

Debido a la problemática que representa las malezas en el cultivo de maíz se deben buscar alternativas rápidas y efectivas para hacerle frente a este problema y dar una solución al agricultor que se ve afectado por la baja producción lo cual conlleva a una gran pérdida económica, poniendo en riesgo su inversión.

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar los herbicidas pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el efecto de los herbicidas pre y postemergentes selectivo en el cultivo de maíz.
- Identificar el herbicida de mayor eficiencia para el control de malezas en el cultivo de maíz.
- Evaluar niveles de toxicidad de los herbicidas.

1.5. Hipótesis

Ho= los herbicidas de pre y postemergencia temprana no controlan las malezas en el cultivo de maíz en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos.

Ha= = los herbicidas de pre y postemergencia temprana controlan las malezas en el cultivo de maíz en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos.

1.6. Líneas de investigación

Las líneas de investigación son las siguientes:

Dominio: Recursos Agropecuarios, ambiente, biodiversidad y Biotecnología.

Línea: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable.

Sublínea: Agricultura sostenible y sustentable.

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

“Entre la planta monocotiledónea se encuentra el maíz; es uno de los cultivos más producidos en el mundo y es un alimento básico para muchas personas; es miembros de la familia *Poaceae* de la tribu *Maydeas*” (Sánchez y Pérez 2015).

La producción de maíz es fundamental para la economía ecuatoriana no solo porque es un alimento básico para los ciudadanos del país, sino también porque da trabajo a un gran número de familias tanto en las zonas rurales como urbanas del país, donde se encuentran los centros de comercialización (Meza 2019).

En términos generales, las malas hierbas son plantas no deseadas que hacen más daño que bien. En las áreas en barbecho, las malezas no solo son perjudiciales para los cultivos, sino que también desempeñan un papel crucial en el agrosistema al prevenir la erosión del suelo, reciclar los nutrientes y actuar como huésped de los organismos que controlan las plagas (Gómez 2020).

Aunque las malas hierbas se encuentran típicamente en parches, rodales u otros grupos no uniformes, los herbicidas aún se aplican de manera uniforme en toda la propiedad en este momento. La delineación de puntos críticos de infestación de malezas y la confirmación de su presencia en parches se pueden hacer de manera muy efectiva con sensores ópticos (Navarrete *et al.* 2019).

El mismo autor sostiene que para manejar de manera efectiva las malezas en esta situación, especialmente las resistentes, se deben desarrollar nuevas herramientas y/o estrategias. Actualmente, es posible modificar la forma en que se utilizan los herbicidas antes de la siembra. La dificultad actual es mapear la presencia de malezas con el cultivo que ha emergido (Navarrete *et al.* 2019).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades del cultivo de maíz

Uno de los cultivos básicos más importantes y ampliamente utilizados en todo el mundo es el maíz. Para millones de personas, particularmente en América y Asia, es una de sus principales fuentes de alimentación. Fue una de las primeras plantas en ser domesticada y extendida por todo el mundo (Sánchez y Pérez 2015).

“Las prácticas agrícolas actuales fomentan la adopción generalizada de variedades híbridas porque ayudan a mejorar las condiciones agroambientales en las que se cultiva el maíz” (Aguilar *et al.* 2011)

Actualmente, se pronostica que la producción mundial de maíz alcanzará los 1177,30 millones de toneladas métricas en 2023 y aumentará a una tasa anual compuesta del 2,14 % entre 2019 y 2023. Se cree que factores como el crecimiento de la población, el crecimiento económico, el aumento de la demanda de alimentos, la gestión industrial, y el aumento del consumo del almidón de esta planta estimulan el mercado. En cambio, los períodos prolongados de productividad y los problemas asociados, como el clima, las malas hierbas, las plagas y las enfermedades, supondrán un desafío para el crecimiento de la industria (Domínguez y Moreira 2022).

No se debe olvidar que la mayor parte del maíz duro en Ecuador proviene de la costa, de provincias como Guayas, Los Ríos y Manabí. De hecho, el cultivo de maíz duro seco tiene una tasa de crecimiento de 17,23 % y una tasa de producción de 31,62 %. Es importante darse cuenta que, en general, la provincia de Los Ros es la que genera mayor participación en la agricultura, o dicho de otro modo, tiene las estadísticas más altas jamás registradas a nivel nacional con un 35,9% (García 2023).

Uno de los legados agrícolas y culinarios de la nación es el maíz ecuatoriano, que se cultiva en todas las zonas climáticas a excepción de los páramos y subpáramos por encima de los 3000 msnm. Los indígenas de Ecuador conocían

los cuatro tipos de maíz: blanco, amarillo, negro y amarillo duro o morocho, que usaban en platos especiales (Analuisa *et al.* 2023).

2.2.2. Incidencia de las malezas

Los herbicidas son cruciales en esta actividad crucial para la economía y la sociedad porque los problemas de malezas en la agricultura son un problema frecuente y, a menudo, afectan a los cultivos. En este sentido, actualmente existen más de doce familias de compuestos químicos que pueden destruir estas hierbas en función de su naturaleza química, lo que representa un avance notable en la ciencia (Arias *et al.* 2019).

En la mayoría de los sistemas de cultivo de todo el mundo, las malas hierbas son una limitación importante. El hombre se ha referido a varias poblaciones de plantas como "malas hierbas". En general, las especies reciben este nombre cuando son indeseables en una determinada situación, ya sea productiva, estética o paisajística (Matteoda 2019).

Desde que comenzaron a surgir nuevos biotipos de malas hierbas resistentes a los principios activos primarios utilizados para su control, la complejidad del manejo de las malas hierbas ha crecido exponencialmente. En los últimos años, el uso de herbicidas para el control químico de malezas ha sido el método más popular para abordar el problema. No se tuvo en cuenta el hecho de que un determinado principio activo se utilice repetidamente crea tal presión de selección en las comunidades de malezas que los individuos que son capaces de sobrevivir y reproducirse después de ser expuestos a un tratamiento herbicida terminan creando poblaciones resistentes completas. El asunto se agrava si incluimos el hecho de que los herbicidas se aplican uniformemente en todo el campo (Navarrete *et al.* 2019).

Aspectos como la dinámica de las poblaciones de malezas en los cultivos y las capacidades de persistencia de las especies también deben ser tomados en cuenta para lograr un manejo adecuado de las malezas. No basta con conocer las diversas técnicas y métodos pertinentes a aplicar en cada situación. Para aplicar

cualquier método de manejo o control, es necesario tener en cuenta las malas hierbas existentes, los recursos disponibles, la situación económica e incluso las normas de seguridad para las personas y el medio ambiente (Matteoda 2019).

El número de especies de malezas se entendería mejor con un umbral económico que tenga en cuenta la densidad del cultivo que interfiere con las malezas; si hay una baja densidad de malas hierbas, la medida de control será mucho más fácil que una con una mayor infestación. El gasto y el tiempo asociados con la extracción de malas hierbas de los cultivos se reducen a través de este proceso (Gómez 2020).

Debido a que compiten con los cultivos por recursos como el agua, la luz y los nutrientes, las malas hierbas reducen el valor económico de los cultivos agrícolas. También pueden actuar como huéspedes de plagas y enfermedades que dañan el cultivo. Como resultado de este problema y en un esfuerzo por aumentar la productividad de los cultivos, se han desarrollado herbicidas que controlan eficazmente las malas hierbas sin dañar los cultivos (Henríquez 2016).

Una cantidad significativa de pesticidas sintéticos, incluidos carbofurano, clorpirifos y atrazina, se utilizan indiscriminadamente en el control de plagas, malezas y enfermedades que afectan los cultivos de maíz, lo que ha generado un problema de contaminación importante. Estos pesticidas también pueden dañar a los enemigos naturales y son fitotóxicos para el maíz y otras especies (Figuroa *et al.* 2019).

Es necesario analizar las pérdidas directas e indirectas causadas por las malas hierbas. Se estima que las malezas son responsables directas de entre el 10 y el 15 % de la producción de la zona de maíz del país, ya que compiten con los cultivos por los nutrientes, la luz solar y el agua. El tipo y la densidad de malezas presentes al momento de la cosecha tienen un impacto directo en los factores indirectos, que reducen la eficiencia operativa de las cosechadoras y tienen un impacto del 3 % en la producción. Las malas hierbas, los cultivos, el clima y el suelo tienen relaciones complejas que afectan a cada uno de ellos (Vera *et al.* 2020).

La interferencia de malezas puede reducir significativamente la productividad del cultivo de maíz. De acuerdo con las condiciones de producción, la composición de malezas y la densidad de malezas, puede haber una variedad de reducciones en los niveles de rendimiento de grano (Cash y Rossini 2011).

La mayoría de las especies de malezas dañan el cultivo de maíz y provocan pérdidas financieras; normalmente crecen en regiones tropicales y subtropicales y se conocen como plantas de fotosíntesis C4. Las malas hierbas son capaces de adaptarse fácilmente a su entorno gracias a su alta absorción de humedad del suelo y eficiencia de uso, así como a su alta absorción de energía solar (Gómez 2020).

“La interferencia de malezas tiene un impacto significativo en la productividad del cultivo de maíz, dependiendo de la composición varietal de las malezas y la densidad del cultivo” (Britos y Goyeni 2013).

En las primeras etapas del cultivo de maíz, el control de malezas es principalmente necesario debido al lento crecimiento y la baja cobertura inicial de malezas, que se ven influenciados tanto por el amplio espacio entre las hileras como por la baja población (Cash y Rossini 2011).

Para reducir las poblaciones de malas hierbas, el manejo integrado de malas hierbas lógicamente emplea todas las opciones disponibles. Dependiendo del problema de malezas que deba abordarse, estas medidas se pueden incorporar fácilmente a los cultivos. El tipo de malezas presentes y su densidad jugarán un papel importante en la aplicación de una, la otra o una combinación de dos o más. Por lo general, una estrategia de control directa es insuficiente para evitar que las malas hierbas dañen el cultivo. Un sistema eficiente de medidas de control conocido como "manejo integrado" también ayuda a reducir el uso de herbicidas al tiempo que aumenta la relación costo-beneficio (Vera *et al.* 2020).

Hasta el 87 % de la variación del rendimiento en el cultivo de maíz es atribuible al manejo de las malezas presentes. Es crucial controlar las malas hierbas hasta la cuarta hoja del cultivo porque es cuando el cultivo es más vulnerable a la competencia de la cuarta hoja y sufre pérdidas significativas de rendimiento (Britos

y Goyeni 2013).

En las primeras etapas de su ciclo de vida, el maíz es un cultivo extremadamente susceptible a la competencia de malezas. Las infestaciones moderadas provocan pérdidas significativas de rendimiento. De los efectos del inicio y duración de la competencia efectiva. El consenso general es que entre la cuarta y la décima hoja, que tradicionalmente se ha considerado como el período crítico de competencia, el maíz debe estar libre de toda competencia. Como resultado, de cuatro a nueve semanas después de la emergencia, el maíz debe estar libre de malezas (Ernst y Ferrari 2013).

Cuando hay una infestación grave, el rendimiento de la cosecha de maíz puede verse reducido hasta en un 90% por las malas hierbas. Entre un 15 y un 95 % en comparación con las parcelas libres de malezas, la competencia de las malezas disminuyó el rendimiento del maíz en las parcelas no tratadas con herbicidas (Cash y Rossini 2011).

El momento en que las malezas son más frecuentes y cuando causan más daño depende de la composición; para las malezas de hoja ancha, este período comienza alrededor de la sexta u octava hoja, mientras que para las gramíneas comienza justo antes del desarrollo. cuarta hoja completa. En vista de esto, el período crítico de control para las plantas de hoja ancha debe ser antes de la sexta hoja y para las gramíneas antes de la cuarta hoja (Britos y Goyeni 2013).

El tamaño y el número de espigas son los factores de rendimiento más afectados por la interferencia de malezas, con reducciones del 15 % en el tamaño de las espigas y del 28 % en el peso del grano, lo que lleva a una pérdida de rendimiento del 32 % (Cash y Rossini 2011).

La infestación de malezas es más probable que ocurra en áreas de campo con una baja densidad de plantas cultivadas. Al "cerrar" las hileras más rápidamente, dar sombra al terreno y evitar el establecimiento de nuevas poblaciones de malezas, la siembra de maíz en hileras cortas de 35 a 70 cm fomenta que el cultivo sea más competitivo con las malezas. Pero como es

imposible desmalezar, esta técnica de siembra debe combinarse con el uso de herbicidas (Vera *et al.* 2020).

La etapa crucial de la competencia de malezas en el maíz, es desde la cuarta hoja hasta la floración, cuando está presente un parche de malezas formado por pastos y hojas anchas. En condiciones secas, donde el cultivo no se desarrolla lo suficiente para ser lo suficientemente competitivo con las malezas, este período se prolonga hasta la floración. Como resultado de la competencia prolongada que presentan en estas circunstancias, se han observado pérdidas de rendimiento de 38 a 65 % en los controles tempranos en comparación con el control libre de malezas (Britos y Goyeni 2013).

El maíz es un cultivo que, durante su crecimiento y desarrollo, puede verse afectado por una variedad de plagas limitantes (malezas, insectos y hongos), que pueden reducir el rendimiento del grano. De estas plagas, las malezas se destacan porque, si no se controlan rápida y eficazmente, compiten con las plantas cultivadas por luz, agua, nutrientes y dióxido de carbono, lo que limita el crecimiento y el vigor de los cultivos y reduce su capacidad para defenderse de insectos y patógenos (Aguilar *et al.* 2021).

El problema con el cultivo está directamente relacionado con cuestiones sanitarias que tienen un impacto negativo en el rendimiento de los cultivos. Uno de esos problemas es la presencia de malezas, que son plantas agresivas que interrumpen el crecimiento y desarrollo normal del cultivo debido a su adaptación, dispersión y propagación ambiental. Las malas hierbas son un problema persistente en la agricultura. Un complejo de malas hierbas compite activamente con el maíz por el espacio durante la emergencia, y su brotación ocurre antes o al mismo tiempo que la del maíz (Briones *et al.* 2020).

El control mecánico, también conocido como manejo, describe métodos de control de malezas que se basan en ejercer fuerza física. El deshierbe manual e incluso el uso del fuego son ejemplos de control mecánico. En los sistemas de labranza convencional, el control mecánico de malezas incluye labranza primaria o preparación de la tierra mediante arado, subsolado y rastra, así como labranza

secundaria, como siembra y deshierbe. El uso de herbicidas reemplaza o limita la labranza primaria en los sistemas de labranza de conservación (Vera *et al.* 2020).

2.2.3. Efectos de los herbicidas pre y post emergentes

Los herbicidas de preemergencia controlan específicamente las malas hierbas durante la germinación de las semillas (emergencia de la radícula) y la emergencia de las plántulas del suelo, las primeras etapas de su ciclo de vida. Los herbicidas generalmente se rocían en los cultivos anuales después de la siembra, pero antes de que emerjan las malezas y los cultivos (Meza 2019).

Los herbicidas aumentan el rendimiento de los cultivos, pero pueden ser perjudiciales para el medio ambiente. Debido a su alta persistencia en el suelo, algunos herbicidas y sus productos de degradación tóxicos pueden afectar los cultivos en rotación, escurrirse hacia las aguas superficiales o subterráneas por lixiviación, o volatilizarse y precipitarse por la lluvia. en lugares distintos a aquellos en los que fueron utilizados (Martínez 2019).

Un herbicida es un producto fitosanitario que se utiliza para erradicar plantas indeseables, también denominadas malas hierbas, en terrenos destinados al cultivo. Estos funcionan al prevenir el crecimiento de malezas y, con frecuencia, se basan en hormonas vegetales. Dado que es importante saber cuándo usar cada tipo de herbicida, este artículo ofrece una distinción entre ellos (Arias *et al.* 2019).

Los herbicidas son una herramienta esencial para el control de malezas en los sistemas de conservación, y entender cómo usarlos adecuadamente es una alternativa. El hecho de que la simazina fuera menos persistente en el sistema directo que en labranza convencional sugiere que una de las causas fue la adsorción del herbicida por los residuos orgánicos (García y Mejía 2005).

Aunque las aplicaciones preemergentes eran el método tradicional de control de malezas, ahora hay una variedad de nuevas opciones de herbicidas disponibles para usar en situaciones posteriores a la emergencia en el cultivo de maíz. La mayoría de las opciones de control de malezas posteriores a la emergencia

requerían el uso de sustancias particulares que fueran tolerables o resistentes, como fue el caso de las sulfonilureas o las imidazolinonas (Britos y Goyeni 2013).

Se puede disminuir el tamaño del banco de semillas de malezas, disminuir la competencia temprana y crear condiciones favorables para el mejor rendimiento de los tratamientos posteriores a la emergencia mediante el uso de herbicidas residuales como una táctica de control químico (Lescano *et al.* 2017).

Las aplicaciones de herbicidas preemergentes, como los de la familia de las triazinas y las cloroacetamidas, se han utilizado con éxito durante muchos años para el control de malezas en el maíz, con excelentes resultados. Desde el surgimiento de cultivares resistentes a herbicidas como el glifosato, se ha puesto a disposición otra herramienta que permite el control de gramíneas y arvenses de hojas anchas en diferentes tiempos, brindando una mayor amplitud en relación a los tiempos de control (Ernst y Ferrari 2013).

Para detener el crecimiento de malezas durante los primeros 30 días del cultivo y reducir el rebrote de malezas como *Echinochloa crus-galli*, es posible que se requieran aplicaciones de herbicidas posteriores a la emergencia. Para hacer una recomendación específica y útil al productor de maíz que utiliza labranza de conservación, se debe revisar la efectividad en el control de malezas que provoca el uso de estos herbicidas, el efecto en los rendimientos y la relación beneficio/costo de los tratamientos (Macias 2001).

El resurgimiento actual de cultivares resistentes al glifosato en el mercado amplía el alcance del control de malezas en post-emergencia porque el glifosato ofrece una amplia ventana de aplicación a lo largo del ciclo de cultivo y puede erradicar por completo las malezas, según la dosis y salvo casos de resistencia (Britos y Goyeni 2013).

“Los herbicidas de preemergencia y postemergencia mezclados permitieron una mayor flexibilidad de aplicación que la aplicación de postemergencia sola” (Ernst y Ferrari 2013).

Si ciertas malezas se manejan dentro de los rangos aceptables y en el caso de las mezclas, la reducción de uno de los herbicidas, las dosis de herbicida previas al brote por debajo de las recomendadas pueden producir un nivel aceptable de control de malezas en esas malezas. componentes no indica una disminución significativa en el control de malezas. En muchos casos, la reducción de las dosis de herbicidas de preemergencia y postemergencia en el maíz no da como resultado una disminución en el control de malezas (Macias 2001).

“Si bien la aplicación de herbicidas al maíz es muy eficaz, las malas hierbas han desarrollado una resistencia, lo que requiere el uso de nuevos herbicidas basados en moléculas novedosas para superar esta resistencia” (Henríquez 2016).

Para producir una cantidad adecuada de maíz, se deben usar herbicidas de postemergencia tanto en malezas como en cultivos; sin embargo, la baja rentabilidad de estos químicos y la falta de conocimiento sobre los mismos puede resultar en un aumento en los costos de producción (Aguilar *et al.* 2021).

Los herbicidas son otro tipo de producto químico que se puede utilizar para eliminar las malas hierbas, pero su uso en cultivos como el maíz es arriesgado por desconocimiento o mala aplicación, no porque sean caros. Es necesario evaluar y determinar la mejor dosis y mejor mezcla de herbicidas para el control de malezas gramíneas y de hoja ancha en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), con el objetivo de mejorar la producción y productividad de esta gramínea para mejorar los costos y la rentabilidad para los agricultores (Briones *et al.* 2020).

“Los herbicidas preemergentes permiten el control de malezas adaptadas a la sombra y apoyan técnicas de manejo de parcelas con alta diversidad y abundancia de malezas” (Oliva 2020).

Los herbicidas pueden reducir drásticamente las poblaciones de malas hierbas a corto plazo, pero debido a que también matan a las poblaciones que no son problemáticas, estas poblaciones pueden alterar rápidamente su fisiología a niveles aún más altos que antes de la aplicación de estos productos químicos. Para

sobrevivir, el agricultor debe utilizar una cantidad cada vez mayor de productos químicos. Uno podría referirse a esta dependencia de los herbicidas como una "adicción". Las poblaciones de malas hierbas se someten a una intensa selección natural como resultado de la exposición continua a los herbicidas, lo que conduce al desarrollo de resistencia a estos productos químicos (Vera *et al.* 2020).

2.2.4. Productos utilizados

ADENGO, cuyo principio activo es *Isoxaflutole + Thiencarbazone - methyl*. Es un herbicida preemergente que actúa sistémicamente sobre las vías del floema y el xilema. Un nuevo nivel de comodidad para el control de malezas de maíz. Controla pastos anuales y árboles de hoja ancha, y el efecto térmico sobre el crecimiento de malezas es una característica muy importante. Es un herbicida selectivo para maíz que funciona tanto sistémicamente como por contacto para tratar malezas y cultivos antes de que emerjan. Este producto inhibe la formación de enzimas responsables de la síntesis de carotenoides que destruyen la clorofila, que blanquea las malezas, e inhibe la formación de aminoácidos en las plantas, creando un complemento especial entre preparados complejos (Bayer 2023).

SNIPER es un herbicida sistémico, de amplio espectro, de preemergencia o postemergencia temprana para el manejo de malezas, pastos y hojas anchas. El mecanismo de acción provoca la inhibición de la p-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa. Un paso crucial en la producción de plastoquinona es la transformación de piruvato de p-hidroxifenilo a homogentisato por esta enzima. La inhibición provoca un nuevo crecimiento de clorosa al inhibir indirectamente la biosíntesis de carotenoides. A dosis de 0,08 kg/ha, controla *Rottboellia conchinchinensis* y *Eleusine indica* en maíz (Agrizon 2023).

Triplex Golg, tiene los ingredientes activos *Thifensulfuron-Methyl*, *Nicosulfuron* y *Atrazina*. Es un herbicida sistémico selectivo absorbido por el follaje, raíces y traslocada con acción sistemática residual y actividad foliar.

Atlas, presenta como ingrediente activo Mesotrione. Es rápidamente absorbido por hojas, raíces y tallos y traslocado tanto por xilema como por floema;

actúa bloqueando la enzima HPPH (p-hidroxi-fenil-piruvato-deshidrogenasa), interfiriendo en la formación de plastoquinona y alfatocoferol.

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación se realizó en fase de campo, utilizando estadística inferencias descriptiva.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables, en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

Tipo de variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumentos de medición
Dependiente: comportamiento agronómico del cultivo de maíz.	Disminución y control de las malezas pre y post emergentes.	Efectos de las malezas sobre el rendimiento y productividad del cultivo de maíz.	<ul style="list-style-type: none"> • Altura de planta • Índice de toxicidad • Control de malezas 	Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa Tabla de datos
Independiente: herbicidas pre y post emergencia temprana.	Obtención de resultados de la toma de datos en las unidades experimentales.	Dosis de herbicidas y época de aplicación para controlar las malezas en el cultivo de maíz.	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración de los productos • Época de aplicación 	Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de comparación • Escalas para control de malezas • Escalas para índice de toxicidad

3.3. Población y muestra de investigación

3.3.1. Población

La unidad experimental posee un área de 551 m² con 24 parcelas de 16 m² cada una y separación de 1,0 m entre parcela y bloques, usando un distanciamiento de siembra de 0,80 m entre hileras y 0,20 m entre plantas, con una población promedio de siembra de 94 plantas por parcela y un total promedio de 1.974 plantas en el área de ensayo.

3.3.2. Muestra

Para la muestra de datos se tomó 5 plantas al azar por cada uno de los tratamientos estudiados.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición

3.4.1. Técnicas

3.4.1.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos del Sr. Edgar Vinicio Yauqui Punina, ubicados en el Cantón Vinces, provincia de Los Ríos, cuyas delimitaciones del cantón son:

- Al norte: con el cantón Mocache
- Al sur: con la parroquia Antonio Sotomayor
- Al este con el cantón pueblviejo
- A oeste con Palenque

El cantón Vinces comprenden las siguientes coordenadas 1°33'18.66"S, 79°45'6.34"O

3.4.1.2. Material de siembra

Como material de siembra se utilizó el híbrido de maíz ADV 9789, el cual presenta las siguientes características:

Tabla 2. Características del material de siembra, en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

Descripción	Características
Días a floración (días)	: 54 – 61
Ciclo del cultivo (días)	: 130 – 135
Tipo de grano	: Semicristalino
Color de grano	: Anaranjado
Altura de planta (cm.)	: 228 - 260
Altura de inserción de mazorca (cm.)	: 112 – 141
Número de hileras por mazorca	: 14 - 16
Número de granos por hileras	38 - 42
Desgrane (%)	: 83 - 90
Pudrición de la mazorca	5,1
Volcamiento del tallo (%)	1,9
Volcamiento de raíz (%)	1,8

(Agrizon 2022)

3.4.1.3. Métodos

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

3.4.1.4. Manejo del ensayo

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

3.4.1.4.1. Preparación de terreno

Se realizó la limpieza y preparación del terreno quitando todo el rastrojo y suciedad que impida la buena germinación de la semilla.

3.4.1.4.2. Siembra

Se realizó de forma manual con la ayuda de un espeque, usando un distanciamiento de siembra de 0,80 m. entre hileras y 0,20 m. entre plantas, colocando una semilla por sitio. Antes de la siembra las semillas fueron protegidas con Thiodicarb, en dosis de 250 cc/15 kg de semilla certificada.

3.4.1.4.3. Control de malezas

Se aplicaron los herbicidas conforme el cuadro de los tratamientos.

3.4.1.4.4. Control fitosanitario

Se realizaron monitoreos constantes y se detectó la presencia de Cogollero (*Spodoptera frugiperda*), controlándose con *Methomyl* en dosis de 200 g/ha a los 30 días después de la siembra.

3.4.1.4.5. Fertilización

La fertilización convencional se realizó con 140 kg N; 80 kg P, 90 kg K; el P y K al momento de la siembra y N a los 25 y 45 días. Como productos comerciales se aplicó Urea 46 % de N; Súper fosfato triple 46 % de P₂O₅ y Muriato de Potasio 60 % de K₂O.

3.4.1.4.6. Riego

Se utilizó la humedad remanente del suelo.

3.4.1.4.7. Cosecha

El ensayo no llegó a la etapa de producción.

3.4.1.5. Datos evaluados

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

3.4.1.5.1. Identificación de las malezas

Se identificó las malas hierbas existentes de manera visual en cada una de las parcelas experimentales.

3.4.1.5.2. Número de malezas existentes

Posteriormente de identificar las malezas, dentro de cada parcela experimental se contabilizó el porcentaje de malezas existentes en cada uno de los tratamientos.

3.4.1.5.3. Índice de toxicidad.

La selectividad de los herbicidas se realizó visualmente a los 20 y 40 días después de la aplicación de los productos, calificando mediante la escala convencional de la asociación latinoamericana de malezas (ALAM):

Tabla 3. Índice de toxicidad, en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

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

3.4.1.5.4. Control de malezas

Para determinar el control de malezas, se realizó una evaluación visual a los 20 y 45 días después de haber realizado la aplicación de los herbicidas en cada tratamiento, calificándolo por medio de la escala de Henderson y Tilton:

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

Dónde:

U_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

3.4.1.5.5. Altura de planta

A los 35 y 55 días después de la siembra se evaluó la altura de planta en cada uno de los tratamientos establecidos, se promedió su resultado y fueron expresados en cm.

3.4.2. Instrumentos

El presente trabajo experimental estará constituido por los herbicidas pre y post emergentes aplicados al cultivo de maíz, conforme la siguiente tabla.

Tabla 4. Tratamientos estudiados, en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

N°	Productos	Dosis/ ha	Época de aplicación	Días de aplicación
T1	Isoxaflutole +thiencarbozone	0,35 L	Preemergentes	2 días post siembra
T2	Isoxaflutole	0,08 Kg	Preemergentes	2 días post siembra
T3	Thifensulfuron+ Nicosulfuron +atrazina	0,50 L	Postemergentes	15 días post siembra
T4	Mesotrione	0,30 L	Postemergentes	15 días post siembra
T5	Control manual	-----	-----	Deshierbe cada 8 día
T6	Testigo agricultor (Nicosulfuron)	25 g/ha	-----	14 días post siembra

3.5. Procesamiento de datos

3.5.1. Diseño experimental

En el presente trabajo se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones.

Para realizar la evaluación de las medidas de los tratamientos, se utilizó el análisis de varianza y la comparación de medidas se efectuó con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

Para la obtención de resultados se aplicó el software estadístico infostat.

3.5.2. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló de acuerdo al siguiente esquema

Tabla 5. Análisis de varianza, en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	5
Repeticiones	3
Error experimental	15
Total	23

3.6. Aspectos éticos

En el contexto de la investigación científica, el plagio consiste en utilizar ideas o contenidos ajenos como si fueran propios. Es plagio, tanto si obedece a un acto deliberado como a un error. La práctica de aspectos éticos, se garantiza de conformidad en lo establecido en el Código de Ética de la UTB.

Para la aprobación de la UIC, se generará un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostrará honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación. Los docentes actuarán de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostrarán honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular: En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección)

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO)

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultados

4.1.1. Identificación de las malezas

Las malezas existentes durante el desarrollo de la investigación fueron:

Nombre científico	Nombre común
<i>Chloris virgata</i>	: Barba de indio
<i>Eleusine indica</i>	: Pata de gallina
<i>Ischaemun rogusum</i>	: Paja de trigo
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	: Caminadora
<i>Cyperus rotundus</i>	: Coquito
<i>Ipomoea spp</i>	: Betilla

4.1.2. Porcentaje de malezas existentes

En la tabla 6 se presentan los porcentajes de malezas existentes de *Chloris virgata* (Barba de indio) y *Eleusine indica* (Pata de gallina). El análisis de varianza obtuvo diferencias significativas para el % de malezas presentes en *Chloris virgata* (Barba de indio) y no se reportaron diferencias significativas para *Eleusine indica* (Pata de gallina). Los promedios generales fueron 10,0 y 22,1 %. Los coeficientes de variación son 24,72 y 22,13 %, respectivamente.

Para *Chloris virgata* (Barba de indio) el tratamiento que se utilizó el herbicida Mesotrione en dosis de 0,30L obtuvo el mayor porcentaje de la maleza con 17,5 %, estadísticamente igual al tratamiento que se usó del herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron+atrazina en dosis de 0,50 L/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos.

En *Eleusine indica* (Pata de gallina), el mayor porcentaje de malezas se presentó en el tratamiento Testigo de agricultor (Nicosulfuron) en dosis de 25 g/ha

y el menor valor para el herbicida Atlas en dosis de 0,30L con 17,5 %

Tabla 6. Porcentaje de malezas existentes *Chloris virgata* (Barba de indio) y *Eleusine indica* (Pata de gallina), en el ensayo: "Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos". FACIAG, 2023.

N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	Malezas	
				<i>Chloris virgata</i> (Barba de indio)	<i>Eleusine indica</i> (Pata de gallina)
T1	Isoxaflutole +thiencarbozone	0,35 L	Preemergente	7,5 b	23,8
T2	Isoxaflutole	0,08 Kg	Preemergente	7,5 b	21,3
T3	Thifensulfuron +Nicosulfuron +atrazina	0,50 L	Postemergente	12,5 ab	22,5
T4	Mesotrione	0,30 L	Postemergente	17,5 a	17,5
T5	Control manual	-----	-----	7,5 b	22,5
T6	Testigo agricultor (Nicosulfuron)	25 g/ha	-----	7,5 b	25,0
		Promedio general		10,0	22,1
		Significancia estadística		*	ns
		Coeficiente de variación		24,72	22,13
Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Tukey. n= no significativo *= significativo **= altamente significativo					

Los porcentajes de malezas existentes de *Ischaemun rogusum* (Paja de trigo) y *Rottboellia cochinchinensis* (Caminadora) determinan que el análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas para el % de malezas de *Ischaemun rogusum* (Paja de trigo) y *Rottboellia cochinchinensis* (Caminadora). Los promedios generales fueron 10,8 y 12,1 %. Los coeficientes de variación son 25,28 y 28,60 %, respectivamente (Tabla 7).

Para *Ischaemun rogusum* (Paja de trigo) el tratamiento que se aplicó el herbicida Isoxaflutole en dosis de 0,80 kg/ha y Testigo de agricultor (Nicosulfuron) en dosis de 25 g/ha registraron ambos 12,5 %, y el menor valor fue para el control

manual con 10 % de la maleza.

En *Rottboellia cochinchinensis* (Caminadora), el mayor porcentaje de malezas se obtuvo en el tratamiento Testigo de agricultor (Nicosulfuron) en dosis de 25 g/ha y el control manual, mientras que el menor valor para el herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina en dosis de 0,50 L/ha con 10,0 %.

Tabla 7. Porcentaje de malezas existentes *Ischaemun rogusum* (Paja de trigo) y *Rottboellia cochinchinensis* (Caminadora), en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	Malezas	
				<i>Ischaemun rogusum</i> (Paja de trigo)	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Caminadora)
T1	Isoxaflutole +thiencarbozone	0,35 L	Preemergentes	10,0	11,3
T2	Isoxaflutole	0,08 Kg	Preemergentes	12,5	11,3
T3	Thifensulfuron+ Nicosulfuron +atrazina	0,50 L	Postemergentes	11,3	10,0
T4	Mesotrione	0,30 L	Postemergentes	10,0	12,5
T5	Control manual	-----	-----	8,8	13,8
T6	Testigo agricultor (Nicosulfuron)	25 g/ha	-----	12,5	13,8
		Promedio general		10,8	12,1
		Significancia estadística		ns	Ns
		Coeficiente de variación		25,28	28,60
Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Tukey. n= no significativo *= significativo **= altamente significativo					

Los porcentajes de malezas existentes de *Cyperus rotundus* L. (Coquito) y *Ipomoea spp* (Betilla) se demuestran en la Tabla 8.

El análisis de varianza no obtuvo diferencias significativas para el % de malezas presentes en *Cyperus rotundus* (Coquito) y se reportaron diferencias

significativas para *Ipomoea spp* (Betilla). Los promedios generales fueron 30,4 y 14,6 %. Los coeficientes de variación son 27,83 y 25,04 %, respectivamente.

Para *Cyperus rotundus* (Coquito) el tratamiento que se utilizó el herbicida Isoxaflutole +thiencarbozone en dosis de 0,35 L/ha obtuvo el mayor porcentaje de la maleza con 37,5 %, y el menor valor Testigo de agricultor (Nicosulfuron) en dosis de 25 g/ha con 18,8 %.

En *Ipomoea spp* (Betilla), el mayor porcentaje de malezas se presentó en el tratamiento Testigo de agricultor (Nicosulfuron) en dosis de 25 g/ha, estadísticamente igual al control manual y superiores estadísticamente a los demás tratamientos.

Tabla 8. Porcentaje de malezas existentes *Cyperus rotundus* (Coquito) y *Ipomoea spp* (Betilla), en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	Malezas	
				<i>Cyperus rotundus</i> (Coquito)	<i>Ipomoea spp</i> (Betilla)
T1	Isoxaflutole +thiencarbozone	0,35 L	Preemergentes	37,5	10,0 b
T2	Sniper	0,08 Kg	Preemeregentes	35,0	12,5 b
T3	Thifensulfuron+ Nicosulfuron +atrazina	0,50 L	Postemergentes	30,0	13,8 b
T4	Mesotrione	0,30 L	Postemergentes	28,8	13,8 b
T5	Control manual	-----	-----	32,5	15,0 ab
T6	Testigo agricultor (Nicosulfuron)	25 g/ha	-----	18,8	22,5 a
			Promedio general	30.4	14.6
			Significancia estadística	ns	*
			Coeficiente de variación	27,83	25,04
Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Tukey. n= no significativo *= significativo **= altamente significativo					

4.1.3. Índice de toxicidad.

En la tabla 9 se presentan los valores promedios de índice de toxicidad a los 20 y 40 días después de la aplicación de los productos herbicidas. A los 20 días se observó que el herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina y el testigo del agricultor registro 3,0 de toxicidad, según la escala de Alan, seguido del herbicida Atlas con toxicidad de 2,0 y del resto de tratamientos con escala 1,0; todos ellos equivalentes a poco daño.

A los 40 días no se reportaron daños en la planta de maíz por el uso de herbicidas, sin embargo, el testigo del agricultor se mantuvo con toxicidad de 2,0 (poco daño).

Tabla 9. Índice de toxicidad, en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	Índice de toxicidad	
				20 días	40 días
T1	Isoxaflutole +thiencarbozone	0,35 L	Preemergentes	1	0
T2	Isoxaflutole	0,08 Kg	Preemergentes	1	0
T3	Thifensulfuron+ Nicosulfuron +atrazina	0,50 L	Postemergentes	3	0
T4	Mesotrione	0,30 L	Postemergentes	2	0
T5	Control manual	-----	-----	0	0
T6	Testigo agricultor (Nicosulfuron)	25 g/ha	-----	3	2

4.1.4. Control de malezas

En la tabla 10 se observan los promedios de control de malezas a los 20 y

45 días. El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas en ambas evaluaciones, los promedios generales fueron 58,7 y 64,0 1 %. Los coeficientes de variación son 8,45 y 7,31 %, respectivamente.

A los 20 días, el tratamiento que se utilizó el herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina en dosis de 0,50 L/ha obtuvo el mayor control de malezas con 81,3 %, estadísticamente igual al tratamiento que se usó herbicidas Mesotrione en dosis de 0,30 L/ha y Isoxaflutole en dosis de 0,08 kg/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos.

A los 45 días, el uso del herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina en dosis de 0,50 L/ha superó los promedios con 97,5 %, estadísticamente superior a los demás tratamientos.

Tabla 10. Control de malezas, en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	Control de malezas	
				20 días	45 días
T1	Isoxaflutole +thiencarbozone	0,35 L	Preemergentes	68,8 b	76,3 b
T2	Isoxaflutole	0,08 Kg	Preemergentes	73,3 ab	76,3 b
T3	Thifensulfuron+ Nicosulfuron +atrazina	0,50 L	Postemergentes	81,3 a	97,5 a
T4	Mesotrione	0,30 L	Postemergentes	72,5 ab	77,5 b
T5	Control manual	-----	-----	0,0 d	0,0 d
T6	Testigo agricultor (Nicosulfuron)	25 g/ha	-----	56,3 c	56,3 c
		Promedio general		58,7	64,0
		Significancia estadística		**	**
		Coeficiente de variación		8,45	7,31

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

n= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.1.5. Altura de planta

Los promedios de altura de planta a los 35 y 55 días se observan en la tabla 11. El análisis de varianza no obtuvo diferencias significativas para la evaluación a los 35 días y diferencias altamente significativas a los 55 días. Los promedios generales fueron 1,09 y 1,15 m. Los coeficientes de variación son 2,59 y 2,36 %, respectivamente.

A los 35 días, la mayor altura de planta se registró en el tratamiento que se aplicó el herbicida Isoxaflutole +thiencarbozone en dosis de 0,35 L/ha con 1,11 m y el menor valor el tratamiento que se aplicó Mesotrione en dosis de 0,30L y Isoxaflutole 0,08 kg/ha, ambos con altura de planta de 1,07 m

A los 55 días, el uso del herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina en dosis de 0,50 L/ha superó los promedios con 1,20 m de altura de planta, estadísticamente igual a los tratamientos que se utilizó Isoxaflutole +thiencarbozone en dosis de 0,35 L/ha, control manual, Testigo de agricultor (Nicosulfuron) en dosis de 25 g/ha y superior estadísticamente a los demás tratamientos.

Tabla 11. Altura de planta, en el ensayo: “Evaluación de herbicidas de pre y postemergencia temprana en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos”. FACIAG, 2023.

N°	Productos	Dosis/ha	Época de aplicación	Altura de planta	
				35 días	55 días
T1	Isoxaflutole +thiencarbozone	0,35 L	Preemergentes	1,11	1,17 ab
T2	Isoxaflutole	0,08 Kg	Preemergentes	1,07	1,13 b
T3	Thifensulfuron+ Nicosulfuron +atrazina	0,50 L	Postemergentes	1,09	1,20 a
T4	Mesotrione	0,30 L	Postemergentes	1,07	1,13 b
T5	Control manual	-----	-----	1,10	1,16 ab
T6	Testigo agricultor (Nicosulfuron)	25 g/ha	-----	1,09	1,15 ab
		Promedio general		1,09	1,15
		Significancia estadística		ns	**
		Coeficiente de variación		2,59	2,36
Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Tukey. n= no significativo *= significativo **= altamente significativo					

4.2. Discusión

Durante el ensayo las malezas encontradas fueron *Chloris virgata* (Barba de indio), *Eleusine indica* (Pata de gallina), *Ischaemum rogusum* (Paja de trigo), *Rottboellia cochinchinensis* (Caminadora), *Cyperus rotundus* (Coquito) y *Ipomoea spp* (Betilla), siendo necesario aplicar medidas de control urgente, ya que Briones *et al.* (2020) sostiene que los problemas de cultivos que afectan negativamente el rendimiento están directamente relacionados con medidas de control. Las malezas, que son plantas agresivas que interrumpen el crecimiento y desarrollo normal del cultivo debido a su adaptación, dispersión y propagación ambiental, son uno de estos problemas. En la agricultura, las malas hierbas siguen siendo un problema. Cuando emerge el maíz, un complejo de malas hierbas compite activamente con él por el espacio y nutrientes.

El mejor herbicida que controló las malezas en el presente ensayo fue Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina en dosis de 0,50 L/ha, siendo herbicida que actúa en post emergencia, contradiciendo lo que señala Meza (2019) que los herbicidas de preemergencia manejan específicamente las malezas durante las primeras etapas de sus ciclos de vida, cuando las semillas germinan (emergencia de la radícula) y las plántulas emergen del suelo.

CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

Las conclusiones propuestas son:

- Las malezas presentes en el cultivo de maíz en la zona de Vinces, provincia de Los Ríos fueron *Chloris virgata* (Barba de indio), *Eleusine indica* (Pata de gallina), *Ischaemun rogusum* (Paja de trigo), *Rottboellia cochinchinensis* (Caminadora), *Cyperus rotundus* (Coquito) y *Ipomoea spp* (Betilla).
- Los herbicidas post emergentes influyeron positivamente en el maíz, controlando ciertos tipos de malezas, y considerándose selectivos para el cultivo.
- El mejor control de malezas se presentó con la aplicación del herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina en dosis de 0,50 L/ha, actuando en post emergencia.
- Los herbicidas aplicados no causaron toxicidad en el cultivo de maíz, reportándose poco daño a los 20 días y desapareciendo a los 40 días después de la aplicación del producto.

5.2. Recomendaciones

Las recomendaciones propuestas son:

- Aplicar en post emergencia temprana en el cultivo de maíz, el herbicida Thifensulfuron+Nicosulfuron +atrazina en dosis de 0,50 L/ha.
- Replicar la investigación en otras zonas edafo-agroecológicas.

- Promover el uso de herbicidas post emergentes en dosis adecuadas para evitar resistencia de las malezas a los productos

REFERENCIAS

- Agrizon 2023. Herbicida Sniper. Disponible en <https://www.e-agrizon.com/wp-content/uploads/2022/09/Sniper-FT-EC.pdf>
- Aguilar-Carpio, C., Aguilar-Mariscal, I., Aguilar-Carpio, A., & Aguilar-Carpio, I. (2021). Eficiencia y rentabilidad del control químico de malezas en el cultivo maíz [Efficiency and profitability of chemical weed control in corn crop]. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24, 95. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Cid-Aguilar-Carpio/publication/354254848_EFFICIENCY_AND_PROFITABILITY_OF_CHEMICAL_WEED_CONTROL_IN_CORN_CROP/links/612ebc602b40ec7d8bd867dd/EFFICIENCY-AND-PROFITABILITY-OF-CHEMICAL-WEED-CONTROL-IN-CORN-CROP.pdf
- Aguilar-Jiménez, C. E., Tolón-Becerra, A., Lastra-Bravo, X. 2011. Evaluación integrada de la sostenibilidad ambiental, económica y social del cultivo de maíz en Chiapas, México. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 43(1), 155-174.
- Analuisa-Aroca, I. A., Jimber-del Río, J., & Vergara-Romero, A. (2023). La cadena de valor del maíz amarillo ecuatoriano; retos y oportunidades. *Lecturas de Economía*, 98, 231-262. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a347315>
- Arias, D. M., Mora, R. E. G., & Romero, O. S. D. 2019. Uso de herbicidas en el control de malezas. Importancia de su conocimiento para el profesional agrónomo. *Opuntia Brava*, 11(1), 204-210.
- Bayer. 2023. Herbicida Adengo. Disponible en <file:///C:/Users/DELL/Downloads/adengo-bayer-ficha-tecnica-ecuador.pdf>
- Briones, C. B., Zamora, R. B., Parrales, F. S., Macías, S. T., Barreto, A. V., & Sánchez, W. V. (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. Disponible en <file:///C:/Users/DELL/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeLaSelectividadDelHerbicidaPledgeEnMezc->

7372775%20(2).pdf

- Britos Lemes, M. F., & Goyeni Lema, F. (2013). Control de malezas en postemergencia en maíz resistente al Glifosato. Disponible en <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1731/1/3868bri.pdf>
- Cash Duran, R., & Rossini Martínez, P. R. (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. Disponible en <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/9711/1/3721cas.pdf>
- Deras Flores, H. 2020. Guía técnica: el cultivo de maíz. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura en El Salvador.
- Domínguez Morales, M. G., & Moreira Vera, M. B. (2022). Efectividad agronómica y económica de la fertilización líquida en maíz amarillo duro bajo condiciones de secano en el sitio El Limón del cantón Bolívar (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL). Disponible en https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1955/1/TIC_A18D.pdf
- Ernst Baez, O. D., & Ferrari Franchi, M. L. (2013). Combinación de alternativas preemergentes y glifosato en la postemergencia en el control de malezas en maíz. Disponible en <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1740/1/3873ern.pdf>
- Figueroa Gualteros, Ana María, Castro Triviño, Edgar Alejandro, & Castro Salazar, Hans Thielin. (2019). Efecto bioplaguicida de extractos vegetales para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz (*Zea mays*). *Acta Biológica Colombiana*, 24(1), 58-66. <https://doi.org/10.15446/abc.v24n1.69333>
- García Álava, G. (2023). Conservación y almacenamiento en granos de maíz (*Zea mays*) en condiciones de humedad en la provincia de Los Ríos, cantón Vinces. Universidad Agraria del Ecuador. Disponible en <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GARCIA%20ALAVA%20GABRIEL%20JOEL.pdf>
- García, Petra M, & Mejía, José. (2005). Control químico de malezas en maíz en un

sistema de siembra directa. *Agronomía Tropical*, 55(3), 363-380. Recuperado en 30 de abril de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2005000300003&lng=es&tlng=es.

Gómez Vidal, K. (2020). Efecto de diferentes distanciamientos de siembra y su incidencia en la presencia de malezas en maíz (*Zea mays* L.). Universidad Agraria del Ecuador. Disponible en https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GOMEZ%20VIDAL%20KATTYA%20ODALYS_opt.pdf

Henríquez, E. L. (2016). Eficacia biológica de los herbicidas Mesotrione+ Atrazina para el control pre y posemergente de malezas en el maíz (*Zea mays*). Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/ee9e9ec6-a4ce-4777-8710-1fcc2f785202/content>

Hernández-Trejo, Antonia, Estrada Drouaillet, Benigno, Rodríguez-Herrera, Raúl, García Giron, José Manual, Patiño-Arellano, Sara Alejandra, & Osorio-Hernández, Eduardo. 2019. Importancia del control biológico de plagas en maíz (*Zea mays* L.). *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10(4), 803-813.

Lescano, M. C., Faccini, D., Puricelli, E., & Nicolari, A. (2017). Evaluación de la eficacia de distintos herbicidas preemergentes selectivos para cultivos de soja y maíz en *Chloris virgata* Sw. Disponible en http://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/13083/Art01_Agromensajes48_agosto2017.pdf?sequence=2

Macias, J. (2001). Evaluación en maíz de cuatro herbicidas en dos dosis bajo labranza cero. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/ac165985-9f74-4b24-9b3a-3f10c799f189/content>

Martínez Pérez, L. 2019. Estudio del comportamiento en el medioambiente de los herbicidas empleados en el maíz. *Ene*, 9, 31.

Matteoda, T. (2019). Relevamiento de malezas en cultivos de maíz en la zona de Coronel Moldes, Río Cuarto, Córdoba. Disponible en <https://repodigital.unrc.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/78085/78085.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- Meza Méndez, J. L. 2019. Evaluación de tres herbicidas pre-emergentes aplicados al cultivo de maíz (*Zea mays*) sembrado en la finca experimental “La María” en época seca (Bachelor's thesis, Quevedo-UTEQ).
- Navarrete, F. J., Weber, C., Lencina, A., & Acciaresi, H. A. (2019). Detección y discriminación óptica de malezas con resistencia/tolerancia comprobada al herbicida glifosato en maíz, soja y trigo. *Investigación Joven*, 6. Disponible en http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/95206/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Oliva, J. (2020). Herbicidas preemergentes en el cultivo de Vicia Villosa Roth: evaluación de selectividad en un cultivo del Área Central de la Provincia de Córdoba (Doctoral dissertation, Universidad Católica de Córdoba). Disponible en http://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/2412/1/TM_Oliva.pdf
- Sánchez Ortega, I., Pérez-Urria Carril, E. 2015. Maíz I (*Zea mays*). *Reduca* (Biología). *Serie Botánica*. 7 (2): 151-171
- Santana Parrales, F., Trueba Macías, S., Villafuerte Barreto, A., Vera Sánchez, W., Bravo Briones, C., Bravo Zamora, R. 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.
- Vera Díaz, F., Castro Arteaga, C., Gutiérrez Mora, X., Váscquez Galarza, G. (2020): “Alternativas agroecológicas para el control y manejo de arvenses en competencia específica con el cultivo de maíz (*Zea mays* L.)”, *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* (junio 2020). En línea: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/06/arvenses-maiz.html>

ANEXOS

Resultados estadísticos

Chloris virgata

Variable N R² R² Aj CV
Chloris virgata 24 0,83 0,74 24,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	458,33	8	57,29	9,38	0,0001
Tramamiento	350,00	5	70,00	11,45	0,0001
Rep	108,33	3	36,11	5,91	0,0072
Error	91,67	15	6,11		
Total	550,00	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,67924

Error: 6,1111 gl: 15

<u>Tramamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Atlas	17,50	4	1,24 A
Triplex gold	12,50	4	1,24 A B
Testigo agricultor	7,50	4	1,24 B
Sniper	7,50	4	1,24 B
Control manual	7,50	4	1,24 B
Adengo	7,50	4	1,24 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Eleusine indica

Variable N R² R² Aj CV
Eleusine indica 24 0,28 0,00 22,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	137,50	8	17,19	0,72	0,6725
Tramamiento	133,33	5	26,67	1,12	0,3931
Rep	4,17	3	1,39	0,06	0,9809
Error	358,33	15	23,89		
Total	495,83	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11,22867

Error: 23,8889 gl: 15

<u>Tramamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Testigo agricultor	25,00	4	2,44 A
Adengo	23,75	4	2,44 A
Triplex gold	22,50	4	2,44 A
Control manual	22,50	4	2,44 A
Sniper	21,25	4	2,44 A
Atlas	17,50	4	2,44 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Ischaemun rogosum

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Ischaemun rogosum	24	0,52	0,26	25,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	120,83	8	15,10	2,01	0,1154
Tramamiento	45,83	5	9,17	1,22	0,3464
Rep	75,00	3	25,00	3,33	0,0481
Error	112,50	15	7,50		
Total	233,33	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,29160

Error: 7,5000 gl: 15

<u>Tramamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Testigo agricultor	12,50	4	1,37 A
Sniper	12,50	4	1,37 A
Triplex gold	11,25	4	1,37 A
Atlas	10,00	4	1,37 A
Adengo	10,00	4	1,37 A
Control manual	8,75	4	1,37 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Rottboellia cochinchinensis

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Rottboellia cochinchinensi..	24	0,39	0,07	28,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	116,67	8	14,58	1,22	0,3513
Tramamiento	45,83	5	9,17	0,77	0,5874
Rep	70,83	3	23,61	1,98	0,1608
Error	179,17	15	11,94		
Total	295,83	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,93987

Error: 11,9444 gl: 15

<u>Tramamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Testigo agricultor	13,75	4	1,73 A
Control manual	13,75	4	1,73 A
Atlas	12,50	4	1,73 A
Adengo	11,25	4	1,73 A
Sniper	11,25	4	1,73 A
Triplex gold	10,00	4	1,73 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cyperus rotundus L.

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Cyperus rotundus L.	24	0,47	0,19	27,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	970,83	8	121,35	1,69	0,1806
Tramamiento	858,33	5	171,67	2,40	0,0871
Rep	112,50	3	37,50	0,52	0,6728
Error	1075,00	15	71,67		
Total	2045,83	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=19,44863

Error: 71,6667 gl: 15

Tramamiento Medias n E.E.

Adengo	37,50	4	4,23	A
Sniper	35,00	4	4,23	A
Control manual	32,50	4	4,23	A
Triplex gold	30,00	4	4,23	A
Atlas	28,75	4	4,23	A
Testigo agricultor	18,75	4	4,23	A

Testigo agricultor 18,75 4 4,23 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Ipomoea spp

Variable N R² R² Aj CV

Ipomoea spp 24 0,69 0,53 25,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	445,83	8	55,73	4,18	0,0083
Tramamiento	358,33	5	71,67	5,38	0,0050
Rep	87,50	3	29,17	2,19	0,1319
Error	200,00	15	13,33		
Total	645,83	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,38880

Error: 13,3333 gl: 15

Tramamiento Medias n E.E.

Testigo agricultor	22,50	4	1,83	A
Control manual	15,00	4	1,83	A B
Atlas	13,75	4	1,83	B
Triplex gold	13,75	4	1,83	B
Sniper	12,50	4	1,83	B
Adengo	10,00	4	1,83	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Nueva tabla : 2/5/2023 - 2:03:21 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Control de malezas 20 días

Variable N R² R² Aj CV

Control de malezas 20 días.. 24 0,98 0,97 8,45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	18013,00	8	2251,63	91,70	<0,0001
Tramamiento	17853,33	5	3570,67	145,41	<0,0001
Rep	159,67	3	53,22	2,17	0,1344

Error	368,33	15	24,56
Total	18381,33	23	

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11,38427

Error: 24,5556 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Triplex gold	81,25	4	2,48 A
Sniper	73,25	4	2,48 A B
Atlas	72,50	4	2,48 A B
Adengo	68,75	4	2,48 B
Testigo agricultor	56,25	4	2,48 C
Control manual	0,00	4	2,48 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Control de malezas 45 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Control de malezas 45 días..	24	0,99	0,98	7,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	23220,83	8	2902,60	132,69	<0,0001
Tratamiento	23042,71	5	4608,54	210,68	<0,0001
Rep	178,13	3	59,37	2,71	0,0818
Error	328,12	15	21,87		
Total	23548,96	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,74495

Error: 21,8750 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Triplex gold	97,50	4	2,34 A
Atlas	77,50	4	2,34 B
Sniper	76,25	4	2,34 B
Adengo	76,25	4	2,34 B
Testigo agricultor	56,25	4	2,34 C
Control manual	0,00	4	2,34 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Alt planta 35 d

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Alt planta 35 d	24	0,33	0,00	2,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	8	7,2E-04	0,91	0,5311
Tratamiento	3,7E-03	5	7,4E-04	0,94	0,4860
Rep	2,1E-03	3	6,9E-04	0,88	0,4746
Error	0,01	15	7,9E-04		
Total	0,02	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,06462

Error: 0,0008 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Adengo	1,11	4	0,01 A
Control manual	1,10	4	0,01 A
Triplex gold	1,09	4	0,01 A

Testigo agricultor	1,09	4	0,01	A
Atlas	1,07	4	0,01	A
<u>Sniper</u>	<u>1,07</u>	<u>4</u>	<u>0,01</u>	<u>A</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Alt planta 55 d

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Alt planta 55 d	24	0,52	0,27	2,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,01	8	1,5E-03	2,07	0,1074
Tramamiento	0,01	5	2,3E-03	3,08	0,0415
Rep	8,5E-04	3	2,8E-04	0,38	0,7688
Error	0,01	15	7,4E-04		
<u>Total</u>	<u>0,02</u>	<u>23</u>			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,06258

Error: 0,0007 gl: 15

<u>Tramamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
Triplex gold	1,20	4	0,01	A
Adengo	1,17	4	0,01	A B
Control manual	1,16	4	0,01	A B
Testigo agricultor	1,15	4	0,01	A B
Atlas	1,13	4	0,01	A B
<u>Sniper</u>	<u>1,13</u>	<u>4</u>	<u>0,01</u>	<u>B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Fotografías





Figura 2. Tratamiento de la semilla.



Figura 4. Verificación de germinación de semilla





Figura 7: Toma de Datos

Figura 8: Eficiencia de herbicida