

Aplicación de herbicidas postemergentes para el control de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)

Application of post-emergent herbicides for weed control in rice crop (*Oryza sativa* L.)

Doris Lisette Suárez Baque¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9579-4408>

Christian Alejandro Durán Mera^{2*} ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2376-7522>

¹Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, Guayaquil, Ecuador.

²Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, Guayaquil, Ecuador.

*Autor de correspondencia: christian.duranm@ug.edu.ec

Recibido: 22 febrero 2023

Aprobado: 09 mayo 2023

Publicado: 30 junio 2023

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el recinto Petrillo, Cantón Nobol, provincia del Guayas. El objetivo de la investigación fue realizar un control de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) con la aplicación de herbicidas post emergentes, se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 3 repeticiones, dando un total de 12 parcelas experimentales. Se evaluó la eficacia de los herbicidas a los 5, 10 y 15 días, toxicidad causada en el cultivo más la morfología y rendimiento. El herbicida (Quinclorac) obtuvo mejores resultados en base al control de *Echinochloa colona* e *Ipomoea spp*, con una eficacia del 90% y se logró conseguir un rendimiento de 4552,86 kg/ha, (Metamifop) fue el menos eficiente.

Palabras claves: Herbicida, quinclorac, arroz, malezas.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Petrillo campus, Cantón Nobol, province of Guayas. The objective of the research was to carry out a control of weeds in the rice crop (*Oryza sativa* L.) with the application of post-emergence herbicides, a completely randomized block experimental design (DBCA) was used, with 4 treatments and 3 repetitions, giving a total of 12 experimental plots. The efficacy of the herbicides was evaluated at 5, 10 and 15 days, toxicity caused in the crop plus the morphology and yield. The herbicide (Quinclorac) obtained better results based on the control of *Echinochloa colona* and *Ipomoea spp*, with an efficacy of 90% and a yield of 4552.86 kg/ha was achieved, (Metamifop) was the least efficient.

Keywords: Herbicide, quinclorac, rice, weeds.



1. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.), es uno de los productos más importantes de la canasta básica de los ecuatorianos. La estructura que posee es muy productiva debido a que su área pertenece a pequeños productores, por lo cual el 87% de la producción de este cultivo es generada por las provincias del Guayas y Los Ríos (Zambrano y Andrade, 2019).

Se considera maleza a toda planta que crece fuera de un sitio o invade otro cultivo, estas malezas causan daño severo al rendimiento y crecimiento de los cultivos, además se caracterizan por su capacidad de sobrevivir en condiciones adversas, por ser de hoja ancha, hoja angosta, gramíneas y ciperáceas (Gomez, 2018).

Los principales daños que causan las malezas en el cultivo de arroz son competencia de luz, agua, nutrientes y espacio, ocasionando que el cultivo obtenga plagas y enfermedades en toda su etapa fenológico, incluso si no se lleva un control adecuado estas malezas pueden causar la muerte total del cultivo además causan reducción de rendimientos y contaminación de semillas. (Vargas, 2020)

El uso del control químico requiere de usos de herbicidas selectivos para el cultivo de arroz, este posee ventajas importantes sobre otros métodos de control de maleza, debido a que la elimina antes de su emergencia o después de su emergencia, tiene un amplio espectro de control y valor residual (Medina y Rosales, 2022).

Un herbicida es un producto químico que interrumpe el crecimiento de las plantas no deseadas en un cultivo, cuando son usados en exceso causan problemas graves, proporcionando resistencia entre ellas y los productos, en la agricultura los herbicidas han sido una herramienta importante para el control de malezas durante años (Villalba, 2019).

Los herbicidas de post emergencia se aplican después de la emergencia del cultivo y la maleza, estos productos deben ser aplicados cuando la maleza es susceptible a los herbicidas, es decir que deben estar en sus primeros estadios de su desarrollo porque su competencia es mínima (Villalba, 2019).

La investigación tuvo como objetivo realizar un control de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en el cantón Nobol, provincia del Guayas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Finca El Tamarindo, Recinto Petrillo, las coordenadas específicas son 2.002520376869214,-80.05226936089552, temperatura anual de 32° c, humedad relativa del 76% y una precipitación anual de 1371mm.

El material de la siembra que se utilizó fue con la variedad SFL-011 la investigación generada fue de tipo investigación utilizando un diseño de bloques completamente al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones (Tabla 1), para comprobar la media de los tratamientos se utilizó Tukey al 5% de error, teniendo como variable dependiente la población de malezas, índice de toxicidad, eficacia de los herbicidas, número de macollos, número de panículas, días a la floración, días a la maduración, altura de la planta (m), días a la maduración, longitud de la panícula (cm), número de granos por panícula, peso de 1000 granos (g) y rendimiento kg/ha.

Tabla 1. Tratamientos evaluados

| Tratamientos | Herbicidas | Dosis (L/ha) |
|--------------|----------------------|--------------|
| T1 | Propanil + Triclopyr | 7 L/ha |
| T2 | Metamifop | 2 L/ha |
| T3 | Quinclorac | 1 L/ha |
| T4 | Testigo | 0 |

Manejo del experimento

Se realizó una preparación de suelo mediante el uso de tres pases con romplow, y luego una nivelación, para permitir el óptimo desarrollo del cultivo.

El trasplante se lo realizó cuando las plantas tenían 17 días de haber sido sembradas, con una distancia de 25 cm entre planta y 25 cm entre hilera.

La fertilización se la realizó con aplicación de urea: 192 kg/ha, DAP: 22 kg/ha y muriato de potasio: 190 kg/ha. Fraccionando el Nitrógeno en dos aplicaciones (50 % y 50 % 15 DDT y 35 DDT), Fosforo (100% 15 DDT) y el Potasio: (100% 35 DDT).

El control de malezas se lo realizó mediante la aplicación de herbicidas post emergente a los 15 días después del trasplante con una evaluación de 5, 10 y 15 días después de la aplicación.

Datos evaluados.

Entre las variables evaluadas estuvieron: *población de malezas*, se contabilizó en 1m² la maleza existente en cada parcela experimental. *Índice de toxicidad*, se evaluó mediante la escala propuesta por la Sociedad Europea de investigación de maleza para evaluar la toxicidad al cultivo causado por Herbicidas (Tabla 2).

Tabla 2. Índice de toxicidad según EWRS

| Toxicidad al cultivo % | Efecto en el cultivo |
|------------------------|--|
| 0.0 - 1.0 | Sin efecto |
| 1.0 - 3.5 | Síntomas muy ligeros |
| 3.5 - 7.0 | Síntomas ligeros |
| 7.0 - 12.5 | Síntomas evidentes sin efecto en rendimiento |
| 12.5 - 20.0 | Daño medio |
| 20.0 - 30.0 | Daño elevado |
| 30.0 - 50.0 | Daño muy elevado |
| 50.0 - 99.0 | Daño severo |
| 99.0 - 100.0 | Muerte |

Eficacia del control de malezas, se utilizó el método propuesto por Henderson & Tilton, 1995, se utilizó la siguiente fórmula.

$$Eficacia (\%) = 1 - \frac{Td}{Cd} \times \frac{Ca}{Ta} \times 100$$

Donde:

Td: Población del tratamiento después de la aplicación

Cd: Población testigo después de la aplicación del tratamiento.

Ca: Población testigo antes de la aplicación.

Ta: Población tratamiento antes de la aplicación.

Altura de la planta, se evaluaron 10 plantas al azar al momento de la cosecha, midiendo desde el suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente. *Número de macollos*, en cada una de las parcelas experimentales, se evaluaron 10 plantas al azar del área útil cuando las plantas tenían 45 días. *Días a la floración*, para poder determinar el promedio de la floración del cultivo de arroz se realizaron inspecciones

pasando 4 días a partir de los 60 días, cuando comenzaron la presencia de espigas en cada parcela experimental. *Número de panículas*, se contabilizó el número de panículas presentes en 10 plantas al azar del área útil establecida a los 55 días. *Longitud de la panícula*, se determinó midiendo desde el inicio del nudo ciliar hasta la espiga más sobresaliente, excluyendo la arista de la planta, se evaluaron 10 plantas al azar por cada parcela. *Granos por panícula*, al momento de realizar la cosecha se eligieron 10 plantas al azar en cada parcela experimental, procediendo a contar los granos llenos por cada panícula existente. *Días a la maduración*, se monitoreo las parcelas experimentales a partir de los 80 días, específicamente cuando el arroz comenzó a presentar un color café claro y las espigas ya no tienen tonalidades verdosas. *Peso de 1000 granos*, se contabilizó 1000 granos por cada parcela experimental, luego se procedió a sacar un promedio general de cada uno de ellos, con ayuda de una gramera. *Rendimiento en kg/ha*. Se obtuvo del peso proveniente del área útil de cada parcela (6m²), uniformizando al 14% de humedad, se utilizó la siguiente formula.

$$P_{Aj} \left(\frac{kg}{ha} \right) = \frac{Pac \times (100 - Hac)}{100 - Hd} \times \frac{10.000 m^2}{Área útil}$$

Donde:

P Aj = Peso ajustado.

Pac = peso actual.

Hac = humedad actual.

Hd = Humedad deseada.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Población de malezas

Se encontró significancia entre la media de los tratamientos (Tabla 3), la maleza que más predominó fue *Echinochloa colona* con un promedio de 17,67 plantas/m², Peerzada (2016) menciona que *Echinochloa colona* es reconocida como la gramínea más predominante del mundo en el cultivo de arroz, siendo reportada por más de 36 países debido a su densidad y la fácil forma de convertirse en un huésped para plagas y enfermedades mientras que la maleza *Ipomoea spp* fue la de menos incidencia con un promedio de 9,67 Plantas/m².

Tabla 3. Predominancia de población de malezas identificadas en la zona experimental, Petrillo, provincia del Guayas.

| Malezas | Plantas/m ² |
|---------------------------|------------------------|
| <i>Echinochloa colona</i> | 17,67 a |
| <i>Ipomoea spp</i> | 9,67 b |
| C.V | 5,17 % |
| p-valor | <0,0052* |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Índice de toxicidad

No se encontró diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, por lo tanto en cada uno de los tratamientos estudiados no se generaron índices de toxicidad en el cultivo de arroz debido a que los herbicidas son selectivos, los cuales no producen niveles de daño alguno, esto concuerda con Robles (2006) del cual manifiesta que al usar un herbicida selectivo afectan a las plantas no deseadas para un cultivo. (Tabla 4)

Tabla 4. Efecto del nivel de toxicidad generado por los tratamientos de estudio según la escala de por la Sociedad Europea de Investigación en Maleza (EWSR).

| Tratamientos | Nivel de toxicidad |
|----------------------|----------------------|
| Quinclorac | 1,00 a |
| Propanil + Triclopyr | 1,00 a |
| Metamifop | 1,00 a |
| Testigo absoluto | 1,00 a |
| C.V | 26,65 % |
| p-valor | 0,4547 ^{NS} |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Eficacia del control de malezas

Echinochloa colona

Se encontró diferencias significativas entre la media de los tratamientos (Tabla 5). Las evaluaciones después de las aplicaciones dan a conocer que el herbicida (Quinclorac) obtuvo el mayor control con un promedio de 8,33 (69%

de eficacia) 10,33 (79% de eficacia) 15,67 (76% de eficacia) de acuerdo a cada toma de datos esto concuerda con ANASAC (s,f) que al aplicar en post emergencia este herbicida se convierte en residual y efectivo para malezas en el cultivo de arroz, específicamente *Echinochloa colona* y malezas de hojas anchas, mientras que (Metamifop) demostró un promedio de control de 11,00 (72,00% de eficacia) 26,00 (54,00% de eficacia), 28,33 (56,00% de eficacia) indicando que fue el herbicida con el menor control de maleza.

Tabla 5. Efecto de la aplicación de los herbicidas de post-emergencia sobre la maleza *Echinochloa colona*, Petrillo, Ecuador, 2023.

| Tratamientos | Evaluaciones | | |
|----------------------|--------------|--------------|---------------|
| | 1era. 5 días | 2da. 10 días | 3era. 15 días |
| Quinclorac | 8,33 a | 10,33 a | 15,67 a |
| Eficacia % | 69,00 | 79,00 | 76,00 |
| Metamifop | 11,00 a | 26,00 b | 28,33 b |
| Eficacia % | 72,00 | 54,00 | 56,00 |
| Propanil + Triclopyr | 15,00 ab | 12,67 a | 15,67 a |
| Eficacia % | 38,00 | 67,00 | 67,00 |
| Testigo absoluto | 20,00 b | 32,67 c | 40,33 c |
| C.V | 22,39% | 10,83% | 9,61 % |
| p-valor | 0,0145* | 0,0001** | 0,0001** |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)
Ipomoea spp

Se encontraron diferencias altamente significativas (Tabla 6). Las evaluaciones entre 5, 10 y 15 días dan a conocer que el herbicida que más controló la maleza *Ipomoea spp* fue (Quinclorac) con un promedio de 6,33 (90% de eficacia), 9,00 (91,00% de eficacia), 12,33 (90% de eficacia) en cambio el que menos control obtuvo fue con (Metamifop) con un promedio de 11,00 (33,00% de eficacia), 9,00 (61,00% de eficacia), 12,67 (61,00 % de eficacia).

Tabla 6. Efecto de la aplicación de los herbicidas de post-emergencia sobre maleza *Ipomoea spp*, Petrillo, Ecuador, 2023.

| Tratamientos | Evaluaciones | | |
|----------------------|--------------|--------------|---------------|
| | 1era. 5 días | 2da. 10 días | 3era. 15 días |
| Quinclorac | 6,33 a | 9,00 a | 12,33 a |
| Eficacia % | 90,00 | 91,00 | 90,00 |
| Metamifop | 11,00 a | 9,00 a | 12,67 a |
| Eficacia % | 33,00 | 61,00 | 61,00 |
| Propanil + Triclopyr | 9,67 b | 11,67 a | 15,00 a |
| Eficacia % | 62,00 | 69,00 | 68,00 |
| Testigo absoluto | 15,00 c | 22,67 b | 27,67 b |
| C.V | 8,98 % | 12,55 % | 14,94 % |
| p-valor | 0,0002** | 0,0001 ** | 0,0006 ** |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Altura de la planta (m)

Se encontraron diferencias significativas (Tabla 7). En el tratamiento que se obtuvo mayor altura fue con (Propanil + Triclopyr) con un promedio de 1,21 m, este valor es superior a los reportados por Salazar (2021) del cual obtuvo un promedio de 0,90 (m) usando 7 L/ha el mismo ingrediente y variedad en la zona de Daule

Tabla 7. Altura de la planta (m) por efecto de aplicación de herbicidas post emergentes, Petrillo, Ecuador 2023.

| Tratamientos | Altura de la planta (m) |
|----------------------|-------------------------|
| Quinclorac | 1,17 a |
| Metamifop | 1,17 a |
| Propanil + Triclopyr | 1,21 b |
| Testigo absoluto | 1,17 a |
| C.V | 0,95 % |
| p-valor | 0,0030** |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Número de macollos

Se encontraron diferencias estadísticas (Tabla 8). El tratamiento que mayor cantidad de macollos obtuvo fue (Propanil+Triclopyr) con un promedio de 28,03 esto concuerda con

Medina (2000) en donde indica que el manejo de malezas es importante en todo el ciclo de macollamiento por que estas son responsables de no permitir que las plantas de arroz tengan vigor y que puedan crecer rápidamente, a medida que la maleza crece este compite por nutrientes y luz.

Tabla 8. Número de macollos por efecto de aplicación de herbicidas post emergentes, Petrillo, Ecuador 2023.

| Tratamientos | Número de macollos |
|----------------------|--------------------|
| Quinclorac | 23,10 a |
| Metamifop | 22,73 a |
| Propanil + Triclopyr | 28,03 b |
| Testigo absoluto | 19,03 a |
| C.V | 6,79 % |
| p-valor | 0,0027* |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Días a la floración

No se encontraron diferencias significativas (Tabla 9). Con el tratamiento (Propanil+Triclopyr) se obtuvo el menor día de floración con un promedio de 72,67 días valor cercano a lo reportado por Vargas (2013) quien evaluó herbicidas preemergentes (Pendimetalin 2,5L/ha + Butaclor + 3L/ha) y postemergentes (Pyribenzoxim 2,5L/ha + Propanil 5L/ha) en el cultivo de arroz de riego con la variedad INIAP 15, en la zona de Babahoyo y obtuvo un promedio de 73,33 días a la floración; a comparación del testigo absoluto que obtuvo el mayor número de días a la floración con un promedio de 75,67 días.

Tabla 9. Días a la floración por efecto de aplicación de herbicidas post emergentes, Petrillo, Ecuador 2023.

| Tratamientos | Días a la floración |
|----------------------|----------------------|
| Quinclorac | 73,00 a |
| Metamifop | 73,67 a |
| Propanil + Triclopyr | 72,67 a |
| Testigo absoluto | 75,67 a |
| C.V | 2,38 % |
| p-valor | 0,2549 ^{NS} |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Número de panículas

Se encontraron diferencias significativas (Tabla 10). Dando como resultado que el tratamiento que más sobresalió fue (Propanil+Triclopyr) con un promedio de 16,33 en cambio el que menos número de panículas obtuvo fue con el tratamiento (Quinclorac) con un promedio de 12,33.

Tabla 10. Número de panículas por efecto de aplicación de herbicidas post emergentes, Petrillo, Ecuador 2023.

| Tratamientos | Número de panículas |
|----------------------|---------------------|
| Quinclorac | 12,33 a |
| Metamifop | 13,00 a |
| Propanil + Triclopyr | 16,33 b |
| Testigo absoluto | 12,67 a |
| C.V | 5,21 % |
| p-valor | 0,0004 ** |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Longitud de panícula (cm)

No se encontraron diferencias significativas (Tabla 11), en ninguno de los tratamientos mas sin embargo se logró alcanzar un promedio de 24,33 cm con el tratamiento (Quinclorac) valor superior a lo encontrado por Vargas (2013) quién evaluó herbicidas preemergentes (Oxadiazon 1,25L/ha + Butaclor + 3L/ha) y postemergentes (Cihalofof 1L/ha + Penoxulam 1,4L/ha) en el cultivo de arroz de riego con la variedad INIAP 15, en la zona de Babahoyo y obtuvo un promedio de 20,46 días cm.

Tabla 11. Longitud de panícula (cm) por panícula, por efecto de aplicación de herbicidas post emergentes, Petrillo, Ecuador 2023.

| Tratamientos | Longitud de panícula (cm) |
|----------------------|---------------------------|
| Quinclorac | 24,33 a |
| Metamifop | 23,33 a |
| Propanil + Triclopyr | 22,33 a |
| Testigo absoluto | 21,00 a |
| C.V | 5,81 % |
| p-valor | 0,0907 ^{NS} |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Granos por panícula

Se reflejan diferencias altamente significativas (Tabla 12) en los tratamientos. El tratamiento que obtuvo mayor número de granos por

panículas fue con el tratamiento (Quinclorac) con un promedio de 106,67, valor superior a lo encontrado por Morán (2015) quién realizó una investigación sobre herbicidas con la variedad INIAP-14 en la zona de Daule utilizó Pyrazosulfuron ethyl y obtuvo un promedio de 68,00 granos por panícula; mientras que con el tratamiento testigo se obtuvo un promedio de 97,00.

Tabla 12. Granos por panícula por panícula, por efecto de aplicación de herbicidas post emergentes, Petrillo, Ecuador 2023.

| Tratamientos | Granos por panícula |
|----------------------|---------------------|
| Quinclorac | 106,67 b |
| Metamifop | 99,00 a |
| Propanil + Triclopyr | 100,00 a |
| Testigo absoluto | 97,00 a |
| C.V | 1,28 % |
| p-valor | 0,0005** |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Días a la maduración

Se obtuvieron diferencias significativas (Tabla 13), el tratamiento en madurar primero fue el testigo con un promedio de 90,67 días y con el menor tiempo de maduración fue (Propanil + Triclopyr) con un promedio de 95,67 días.

Tabla 13. Días a la maduración por efecto de aplicación de herbicidas post emergentes, Petrillo, Ecuador 2023.

| Tratamientos | Días a la maduración |
|----------------------|----------------------|
| Quinclorac | 94,33 ab |
| Metamifop | 94,33 ab |
| Propanil + Triclopyr | 95,67 ab |
| Testigo absoluto | 90,67 a |
| C.V | 1,55 % |
| p-valor | 0,0253* |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Peso de 1000 granos (g)

Se reflejan diferencias significativas (Tabla 14) entre los tratamientos. El tratamiento que mayor peso obtuvo fue (Quinclorac) con un promedio del 33,67 g este valor es superior a lo reportado por Jiménez (2020) del cual aplicó Dicloropropionanilida + 2,4 diclorofenoxiacético y obtuvo un promedio de

25,00 g, y el de menor peso fue el testigo con un promedio general del 27,00 g.

Tabla 14. Peso de 1000 granos (g) por efecto de aplicación de herbicidas post emergentes, Petrillo, Ecuador 2023.

| Tratamientos | Pesos de 1000 granos (g) |
|----------------------|--------------------------|
| Quinclorac | 33,67 b |
| Metamifop | 30,33 ab |
| Propanil + Triclopyr | 32,00 b |
| Testigo absoluto | 27,00 a |
| C.V | 4,06 % |
| p-valor | 0,0031** |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

Rendimiento kg/ha

Se reflejan diferencias altamente significativas (Tabla 14) entre los tratamientos, el tratamiento que mayor rendimiento obtuvo fue (Quinclorac), con un promedio de 4552,86 kg/ha, este valor es superior a lo reportado por Jiménez (2020) del cual aplicó Dicloropropionanilida + 2,4 diclorofenoxiacético en la zona de Mocache Los Ríos y obtuvo un rendimiento de 4138,44 kg/ha, al igual por lo reportado por Salazar (2021) quién realizó una investigación en el cantón Daule con la variedad de arroz SFL-011, aplicó Propanil+Triclopyr 2L/ha y obtuvo un promedio de 3810,72 kg/ha, en cuanto al tratamiento que obtuvo el promedio menor fue el testigo quién refleja un promedio de 2000,90 kg/ha.

Tabla 15. Rendimiento kg/ha por efecto de aplicación de herbicidas post emergentes, Petrillo, Ecuador 2023.

| Tratamientos | Rendimiento Kg/ha |
|----------------------|-------------------|
| Quinclorac | 4552,86 d |
| Metamifop | 2927,72 b |
| Propanil + Triclopyr | 3770,06 c |
| Testigo absoluto | 2000,90 a |
| C.V | 7,70 % |
| p-valor | 0,0001** |

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey > 0,05)

CONCLUSIONES

En la presente investigación se identificaron las malezas establecidas en la localidad experimental y se evaluó la eficacia de tres herbicidas Quinclorac, Metamifop y Propanil + Triclopyr contra *Echinochloa colona* e *Ipomoea spp*, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Echinochloa colona es la maleza más predominante en la zona de Petrillo en el cultivo de arroz con un promedio de 17,67 plantas/m². *Ipomoea spp* es la maleza que menos predomina en la zona de Petrillo en el cultivo de arroz con un promedio de 9,67 plantas/m².

El herbicida que controló *Echinochloa colona* fue (Quinclorac) con una eficacia de control del 69%, 76% y 79% en los 5,10 y 15 días después de la aplicación del producto con una dosis de 1L/ha. El herbicida que controló *Ipomoea spp* fue (Quinclorac) con una eficacia del 90% y 91% durante los 5,10 y 15 días después de la aplicación del producto con una dosis de 1L/ha. El herbicida que no fue eficaz para el control de malezas fue (Metamifop).

El mejor rendimiento se obtuvo con el tratamiento (Quinclorac) lo cual se logró alcanzar un promedio de 100 qq/ha, esto nos indica que es importante tener el cultivo libre de malezas.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

- AgroAvances. (2017). Resistencia de hebicidas <https://agroavances.com/sabiasque-detalle.php?idSab=145>
- Anzalone. (2018). HEBICIDAS MODOS Y MECANISMOS DE ACCION.
- ANASAC.(s,f) EXOCET 35 SC <http://www.anasac.com/international/producto-detalle/250/>
- Bernardi, L. D. (2017). Magyp.gob.ar. https://magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regionales/_archivos/000030_Informes/000020_Arroz/000021_Perfil%20del%20Arroz%20-%202017.pdf
- Burgos, G. (2018). PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE ARROZ EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, 23.

- <https://www.eumed.net/rev/cccss/2018/03/produccion-arroz-ecuador.html>
- Cedeño. (2018). Efectos de las malezas. 14(79). <https://www.cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy79/efectos.htm>
- Chang, V. (2018). Cultivo de Arroz sistema intensificado de Ecuador, Cornell.edu. <http://sri.ciifad.cornell.edu/countries/ecuador/EcuGilLibroCultivodiArroz08.pdf>
- CuandoVisitar. (2022). Cuandovisitar.com.ec. <https://www.cuandovisitar.com.ec/ecuador/el-petrillo-1185179/>
- Espinoza. (2014). RED DE CRECIMIENTO EN MALEZAS RESISTENTES. <https://www.aapresid.org.ar/wp-content/uploads/sites/3/2014/04/Espinoza-y-otros.-Selecci%23U00c3%23U00b3n-y-uso-adeecuado-de-herbicidas-pree.pdf>
- Faggioli. (2019). INTA. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap9.pdf
- FAO. (2018). <https://www.fao.org/3/t1147s/t1147s09.htm>
- Fischer, A. (2013). Aapresid. org.ar. https://www.aapresid.org.ar/wp-content/uploads/sites/3/2013/02/REMSD12_002.pdf
- Gomez. (2018). AGROSAVIA.CO. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1363/81197_67182.pdf?sequence=1
- INIAP. (2014). INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rarroz>
- Jimenez. (2022). Universidad Tecnica de Babahoyo. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11326>
- León, M. (2020). Cita Aragon.es. https://citarea.cita-aragon.es/bitstream/10532/5137/1/2020_277.pdf
- Jiménez Velásquez, R. (2020). Efecto de herbicidas pre y post emergente en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.) sembrado en condiciones de secano (Bachelor's thesis, Quevedo: Ecuador). <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6008/1/T-UTEQ-0253.pdf>
- Maldonado, M. D. (2021). Respositotio UG.
- Medina, & Rosales. (2022). SOMEcima.COM. APLICACIÓN EFICIENTE DE HERBICIDAS. SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DE LA MALEZA
- MEDINA, A. C. (2000). MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARROZ. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6457/1/MIP%20arroz.pdf>
- Morán Alvarado, S. F. (2015). Respuesta de malezas a combinaciones de diferentes herbicidas en el cultivo de arroz Oriza sativa L (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias). <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7428/1/TESIS%20SEVERO%20MOR%20c3%81N%20FINAL.pdf>
- Parker, L. R. (2015). FAO. <https://www.fao.org/3/t1147s/t1147s05.htm>
- Peerzada. (2016). Crop Protection. Biology, impact and management of Echinochloa colona L., 56-66. Retrieved 21 de 02 de 2022, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219416300102>
- Peru, A. (2022). AgroPeruInforma. <https://www.agroperu.pe/malezas-que-afectan-la-produccion-de-arroz/>
- Salazar Maldonado, M. D. (2021). Evaluación de la combinación de herbicidas para el manejo de arvenses en el cultivo de arroz Oryza sativa L (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefin dmkaj/http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53144/1/Salazar%20Maldonado%20Madelaine%20Daniela.pdf
- SAG. (2016). SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA. <https://dicta.gob.hn/files/2006,-Malezas-en-el-arroz,-F.pdf>
- Syngenta. (2018). ALIMENTANDO CON INNOVACION. <https://blog.syngenta.es/epoca-para-echar-herbicida/#:~:text=Herbicida%20de%20post%20Demergencia%20Axial,hojas%20hasta%20la%20hoja%20bandera.>

Robles, E. R., & de la Cruz, R. S. (2006). Clasificación y uso de los herbicidas por su modo de acción. SAGARPA. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefin dmkaj/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38373103/Clasificacion_uso_herbicidas_enrique_robles_valentin_esqueda-libre.pdf?1438646606=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCLASIFICACION_Y_USO_DE_LOS_HERBICIDAS_PO.pdf&Expires=1680191968&Signature=WGxGd6-NiTi84LcowyoBzgbR3WlAEAXd2VpZYrs2hbrmfzuu0AHKUqVnKf68nN74lhHARdbCAmr8F0LPzquWqcxsBPmKidgaTn2NLebK0qZlyjfwDIbrfpOHMVPnWo4C-pQAiUyFeaTOnD702qS9lkOzigfjBjtvYqTZc10gb~fMbROvm7cAmTnSOcuxJe3-7K6uHSpRJU00RquNtO2cxbpLcZoAVyIxmPWQyHvuXhnIxEsEN7YLgEy78Puj~ho6gl0zf9c~XeR8S~Mn~EilaRstFjX0IEuaC8Jg01pXnXMvg5arScTm6bqZFQazXBHf~x7PNp7RKs6OuFOAG9G

Fg__&Key-Pair-

Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Vargas, Y. (2020). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Vargas Benítez, W. A. (2013). Evaluación de tratamientos herbicidas preemergentes y postemergentes en el cultivo de arroz de riego, en la zona de Babahoyo (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2013).

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/681/T-UTB-FACIAG-AGR-000041.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

Villalba, A. (2019). Resistencia a Herbicidas. Ciencia, docencia y tecnología, 1(39), 169-186.

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=herbicidas+&btnG=

Zambrano, E., & Andrade, S. (2019). Factores que inciden en la productividad del cultivo de arroz en la provincia Los Ríos. Revista Universidad y Sociedad, 11(5), 270-277.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000500270