



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

Efecto de los Herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa*), Bagua Grande – Amazonas, 2022.

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

AUTOR

Bach. Ochoa Chu, Alvaro Gonzalo

ORCID:0000-0002-3118-9833

ASESOR

Ing. Alarcon Vasquez, Jairo

ORCID: 0000-0003-4679-1509

Registro: UPA-PITIA0068

**Bagua Grande – Perú
2023**



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
TESIS

Efecto de los Herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa*), Bagua Grande – Amazonas, 2022.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO

AUTOR

Bach. Ochoa Chu, Alvaro Gonzalo

ORCID:0000-0002-3118-9833

ASESOR

Ing. Alarcon Vasquez, Jairo

ORCID: 0000-0003-4679-1509

Registro: UPA-PITIA0068

Bagua Grande – Perú
2023

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, a mis padres María y Manuel por haber formado una persona con valores y haberme impulsado a concretar cada una de mis metas y objetivos. A mi abuela Viki por brindarme el soporte emocional y económico para seguir conquistando cada meta soñada.

Alvaro.

Agradecimiento

Quiero Agradecer infinitamente a Dios, por acompañarme en cada paso y estar a mi lado todos los días de mi vida, siendo solo posible gracias a él, poder materializar el presente trabajo de investigación.

A mis padres por impulsarme a ser una persona de bien, con metas y objetivos claros, a mis hermanas Miriam, Damaris y Erika quienes constantemente me brindan todo el soporte emocional que necesito.

Agradezco a la Universidad Politécnica Amazónica por haberme dado la oportunidad de formarme como profesional con principios y valores éticos y así poder obtener el Título de Ingeniero Agrónomo.

A mi Asesor Ing. Jairo Alarcón Vásquez, por su paciencia y brindar todo el apoyo cognitivo y moral para la conducción, elaboración y ejecución del presente trabajo de investigación.

Al Doctor Ever Salome Lázaro Bazán, Dr. Ysidoro Alejandría Alejandría, Mg. Niky Rodríguez De la Oliva, Mg. Juan José Castañeda León, Mg. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte y Dr. Ever Cobba Terrones y a todos los docentes que fueron parte de mi formación académica de la carrera profesional de Ingeniería Agronómica de la UPA, puesto que sin el apoyo intelectual de los antes mencionados no hubiese sido posible la materialización de mi proyecto de investigación.

El autor.

Autoridades De La Universidad Politécnica Amazónica

Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán

Rector

Mg. Juan José Castañeda León

Coordinador

Visto bueno del asesor

Yo, Ing. Jairo Alarcón Vásquez con D.N.I N° 45535913, docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, dejo constancia de estar asesorando al tesista Gonzalo Alvaro Ochoa Chu, en su tesis, titulado: “Efecto de los Herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa*), Bagua Grande – Amazonas, 2022”.

Asimismo, dejo constancia que ha levantado las observaciones señaladas en la revisión previa a esta presentación.

Por lo indicado, doy fe y visto bueno.

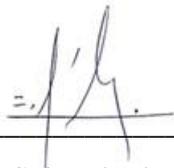
Bagua Grande, 10 de abril del 2023



Ing. Jairo Alarcón Vásquez

Asesor

Página del Jurado



Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán

Presidente del jurado



Dr. Ysidoro Alejandría Alejandría

Secretario del jurado



Mg. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte

Vocal del jurado

Declaración jurada de no plagio

Yo, Gonzalo Alvaro Ochoa Chu, identificado con D.N.I. 77036869, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Universidad Politécnica Amazónica.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: “Efecto de los Herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa*), Bagua Grande – Amazonas, 2022”. El mismo que expongo para optar el título profesional de Ingeniería Agronómica.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.
6. Se ha respetado las consideraciones éticas en la investigación.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda la responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir todas las cargas pecuniarias que pudiera derivarse para la Universidad Politécnica Amazónica en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias o sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Bagua Grande 10 de abril del 2023.



Gonzalo Alvaro Ochoa Chu
D.N.I. 77036869

Resultado del análisis

Archivo: Informe Alvaro Ochoa.docx



Estadísticas

Sospechosas en Internet: 15,07%

Porcentaje del texto con expresiones en internet ▲.

Sospechas confirmadas: 11,98%

Confirmada existencia de los tramos en las direcciones encontradas ▲.

Texto analizado: 78,35%

Porcentaje del texto analizado efectivamente (no se analizan las frases cortas, caracteres especiales, texto roto).

Éxito del análisis: 100%

Porcentaje de éxito de la investigación, indica la calidad del análisis, cuanto más alto mejor.

Direcciones más relevantes encontrados:

Dirección (URL)	Ourrencias	Semejanza
https://docplayer.es/23253618-Recomendaciones-para-el-manejo-de-malezas.html	44	11,07 %
https://1library.co/document/ozl3822z-control-cyperus-echinocloa-utilizando-herbicidas-diferentes-chepen-libertad.html	40	12,7 %
https://docplayer.es/55974317-Por-noe-mauricio-landaverde-figueroa.html	31	11,27 %
https://www.tropicalgrasslands.info/index.php/tgft/article/view/262	26	0,62 %
https://library.wmo.int/index.php?lvl=author_see&id=344	21	3,28 %
https://dokumen.tips/engineering/manual-protocolos-ensayos-eficacia-pqua.html	21	9,78 %

Texto analizado:

019050

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TESIS

Efecto de los Herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa*), Bagua Grande Amazonas, 2022.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR

Bach. Alvaro Gonzalo Ochoa Chu

ORCID:0000-0002-3118-9833

ASESOR

Ing. Jairo Alarcon Vasquez

ORCID: 0000-0003-4679-1509

Registro: UPA-PITIA0068

Índice

Contra carátula.....	¡Error! Marcador no definido.
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Autoridades De La Universidad Politécnica Amazónica	iv
Visto bueno del asesor.....	v
Página del Jurado.....	vi
Declaración jurada de no plagio	vii
Índice	viii
Índice de tablas	xi
Índice de figuras	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Justificación	16
1.4. Hipótesis	18
1.5. Objetivo general.....	18
1.6. Objetivos específicos	18
II. Marco teórico.....	19
2.1. Antecedentes de la investigación	19
2.2. Bases teóricas.....	21
2.2.1. Control de mazorquilla (<i>Ischaemum rugosum</i>).....	21
2.2.2. Efecto herbicida Golem y Ectran en el cultivo de arroz	23
2.2.3. Cultivo de Arroz.....	26
2.3. Definición de Términos.	27
III. Materiales y Métodos	29
3.1. Diseño de investigación	29
3.2. Población, muestra y muestreo	30
3.3. Determinación de variables.....	31
3.4. Fuentes de información.....	31
3.5. Métodos	32
3.6. Técnicas e instrumentos.....	33
3.7. Procedimiento	33
A. Conducción del experimento	33

3.8. Análisis estadístico	35
3.9. Consideraciones éticas	36
a. Resultados en función del efecto de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (<i>Ischaemum rugosum</i>) en el cultivo de arroz.....	37
b. Estudio comparativo de la cantidad de Mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) en el cultivo de arroz de los diferentes tratamientos herbicidas.....	37
c. Resultados respecto a la eficacia de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (<i>Ischaemum rugosum</i>) en el cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i>).....	39
d. Resultados respecto a la selectividad de los tratamientos herbicidas para el control de mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) en el cultivo de arroz.....	41
e. Análisis de varianza de la evaluación del número de mazorquillas por metro cuadrado para antes y después de la aplicación.....	41
V. Discusiones.....	44
Conclusiones.....	47
Recomendaciones	48
Referencias bibliográficas	49
Anexo 1	53
Anexo 2	56
Anexo 3	63

Índice de tablas

Tabla 1. Escala semicuantitativa descrita por Cerna.....	23
Tabla 2. Especificaciones técnicas del producto Golem.....	24
Tabla 3. Especificaciones Técnicas del producto Ectran.....	24
Tabla 4. Tratamientos en estudio.....	29
Tabla 5. Evaluación antes y después de la aplicación.....	35
Tabla 6. Modelos de análisis de varianza.....	35
Tabla 7. Analisis del efecto de los herbicidas Golem y Ectran en relacion al numero y grado de abundancia de mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) por metro cuadrado.....	37
Tabla 8. Análisis estadístico del número de mazorquillas/m ² de los diferentes tratamientos herbicidas en el cultivo de arroz.....	37
Tabla 9. Análisis de eficacia de los tratamientos herbicidas para el control de mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) en el cultivo de arroz.....	39
Tabla 10. Evaluación de la fitotoxicidad de los tratamientos herbicidas en el cultivo de arroz.....	41
Tabla 11. Análisis de Varianza para el numero de mazorquillas por metro cuadrado antes de la aplicación (ADA).....	42
Tabla 12. Análisis de Varianza para el numero de mazorquillas por metro cuadrado 7 días despues de la aplicación (7DDA).....	42
Tabla 13. Análisis de Varianza para el numero de mazorquillas por metro cuadrado 14 días despues de la aplicación (14DDA).....	43
Tabla 14. Análisis de Varianza para el numero de mazorquillas por metro cuadrado 21 días despues de la aplicación (21DDA).....	43
Tabla 15. Guia de observación del Efecto de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (<i>Ischaemum rugosum</i>) en el cultivo de Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.), Bagua Grande – Amazonas, 2022.....	53
Tabla 16. Cálculo del efecto de los tratamientos herbicidas.....	54
Tabla 17. Evaluación de la selectividad de los herbicidas.....	55

Índice de figuras

Figura 1. Croquis del experimento	30
Figura 2. Comparativo del número de plantas de mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) por metro cuadrado de los tratamientos herbicidas en los diferentes días de evaluación. 38	
Figura 3. Análisis de la eficacia de los tratamientos herbicidas en el control de mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) en el cultivo de arroz.	40
Figura 4. Fitotoxicidad de los herbicidas Golem y Ectran en el cultivo de arroz.	41

RESUMEN

Esta tesis de título “Efecto de los herbicidas Golem y Ectran en el control de la Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*), Bagua Grande – Amazonas, 2022”, cuyo problema fue ¿Cuál será el efecto de los herbicidas Golem y Ectran para el control de Mazorquilla (*I. rugosum*) en el cultivo de arroz (*O. sativa*) en Bagua Grande, Amazonas, 2022?, tuvo como objetivo evaluar el efecto, eficacia y selectividad de los herbicidas Golem y Ectran en el control de la mazorquilla (*I. rugosum*) en el cultivo de arroz, realizándose 6 tratamientos incluido testigo: T0=Testigo, T1=Golem 1.500 l/200l, T2=Golem+Ectran 1.500+0.200 l/200L, T3= Golem+Ectran 1.000+0.200 l/200L, T4=Golem+Ectran 1.500+0.150 l/200L, T5=Ectran 0.200 l/200L, con un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. La muestra fue de 384 plantas y el instrumento fue la guía de observación. Después de los 14 días y 21 días después de la aplicación se observaron los siguientes resultados el T2=Golem+Ectran 1.500+0.200 l/200L registró una eficacia de 96% y el T4=Golem+Ectran 1.500+0.150 l/200L mostró una eficacia del 95% de control. Se concluye que: Mostraron efecto positivo en el control de mazorquilla (*I. rugosum*) los tratamientos herbicidas de Golem+Ectran a dosis de 1.500+0.200 y 1.500+0.150 litros por 200 litros de agua. El menor número de mazorquilla (*I. rugosum*) con una cantidad de 0.75 por metro cuadrado, se obtuvo con la aplicación de Golem+Ectran a dosis de 1.500+0.200 litros por 200 litros de agua. El mejor tratamiento fue el T2 con el porcentaje más alto de eficacia para el control de la mazorquilla (*I. rugosum*) en el cultivo de arroz.

Palabras claves: mazorquilla, *Ischaemum rugosum*, herbicidas, efecto y fitotoxicidad

ABSTRACT

This scientific research with the title "Effect of Golem and Ectran herbicides in the control of Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) in rice crop (*Oryza sativa*), Bagua Grande - Amazonas, 2022", whose problem was What will be the effect of Golem and Ectran herbicides for the control of Mazorquilla (*I. rugosum*) in the rice crop (*O. sativa*) in Bagua Grande, Amazonas, 2022? The objectives were to evaluate the effect, efficacy and selectivity of Golem and Ectran herbicides in the control of cob (*I. rugosum*) in rice cultivation, carrying out 6 control treatments included: T0=Control, T1=Golem 1,500 l/200l, T2=Golem+Ectran 1,500+0.200 l/200L, T3= Golem+ Ectran 1,000+0.200 l/200L, T4=Golem+Ectran 1,500+0.150 l/200L, T5=Ectran 0.200 l/200L, with a completely randomized block design (DBCA) with four replicates. The sample was 384 plants and the instrument was the observation guide. After 14 days and 21 days after the application, the following results were observed: T2=Golem+Ectran 1,500+0.200 l/200L increased an efficiency of 96% and T4=Golem+Ectran 1,500+0.150 l/200L showed a 95% control efficiency. It is concluded that: The herbicide treatments of Golem+Ectran at doses of 1,500+0.200 and 1,500+0.150 liters per 200 liters of water showed a positive effect on the control of corncob (*I. rugosum*). The lowest number of corncobs (*I. rugosum*) with a quantity of 0.75 per square meter, was obtained with the application of Golem+Ectran at a dose of 1,500+0,200 liters per 200 liters of water. The best treatment was T2 with the highest percentage of efficacy for the control of cob (*I. rugosum*) in rice cultivation.

Keywords: Mazorquilla, *Ischaemum rugosum*, herbicides, effect and phytotoxicity

I. Introducción

1.1. Realidad problemática

El arroz es uno de los principales cereales usados en la alimentación humana en el mundo. Más de la mitad de su producción mundial está concentrada en China e India. Una gran proporción del arroz producido en el mundo corresponde a dos variedades: índica, de granos largos y angostos; y japónica, de granos más cortos y algo más anchos. A estas variedades principales se pueden agregar las de tipo aromático, como el basmati o el arroz javánica (Laval, 2020).

Según estimaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para la próxima década, se proyecta que la producción mundial de arroz alcanzará los 582 millones de toneladas en 2029 y que Asia contribuirá con la mayor parte de este incremento, con 61 millones de toneladas adicionales (Laval, 2020).

La maleza falsa caminadora o Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) es la más pronunciada y más resistente en el cultivo de arroz, es una maleza muy invasora en suelos inundados del cual presenta una nocividad alta debido a su adaptación a las condiciones que también son ideales para el cultivo. Su incidencia en el arroz no solo es capaz de reducir los rendimientos al competir por agua, espacio, nutrientes y luz, sino que desmejora la calidad final del producto al momento de la cosecha ya que los sistemas de pre-limpieza de las cosechadoras combinadas no son capaces sacarlo de la masa de paddy húmedo. Por otro lado, esta maleza mazorquilla es un huésped alterno de insectos y enfermedades de importancia económica para el cultivo. Es capaz de reducir el rendimiento en más de un 50% cuando la densidad por metro cuadrado es alta (Vargas, 2020).

Maleza es entendida como plantas o un conjunto de ellas que crecen en lugares y épocas donde no se desean. Son indeseables porque compiten de forma directa con los cultivos por agua, luz y nutrimentos, por lo cual obstaculizan el crecimiento y desarrollo de estos (INTAGRI, 2019).

Las malezas impactan negativamente en los cultivos causando daños en la producción entre el 40 al 75% debido a competencias como el agua, nutrientes y luz, además de ser hospederos de enfermedades y plagas y dificultando también labores de cosecha (Días, 2019).

Un herbicida es un producto que se utiliza para inhibir o interrumpir el crecimiento de plantas no deseadas también llamadas arvenses en la tierra que ha sido o será cultivada. (Agroterra, 2018).

Para facilitar el uso de herbicidas, saber cuándo y cómo aplicarlo se debe conocer el modo de acción, comportamiento de absorción, transporte y síntomas similares en la planta tratada (Gunsolus & Curran, 1996), con esto se conoce la época de aplicación, su persistencia en el suelo, el espectro de control del control de maleza, la selectividad de cultivo y de manera más precisa su mecanismo de acción. Se centra en la destrucción de hojas y tallos sin afectar la raíz, pero, los productos foliares sistémicos, que también se aplican sobre el follaje, son absorbidos por la planta y viajan a través de su savia hasta la raíz (BAYER, 2019).

Siendo el cultivo de arroz uno de los cultivos más importantes del Perú y que junto con el cultivo de papa ocupan las mayores áreas de producción agrícola, considerándose como los cultivos que mayor aportan al VBP agrícola. El arroz representa el 6% del PBI y su participación es mayor a los cultivos tradicionales como el café y la caña de azúcar. El cultivo de arroz demanda de mano de obra intensiva ya que actualmente se considera que existen más de 100000 productores a nivel nacional, además en algunos departamentos como San Martín y Amazonas el 70% de la PEA se dedica al cultivo de arroz. Los precios del arroz cáscara, pagados al productor o precios chacra varían de acuerdo a los meses del año. Esta variabilidad en gran parte es afectada por la industria molinera del cual agrupa más de 600 molinos, donde la mayor parte se encuentra en el departamento de Lambayeque (MINAGRI, 2021; Ministerio de agricultura y riego (MINAGRI), 2021)

Actualmente en el Perú, Osorio (2020) clasifica al mercado mundial de plaguicidas en cuatro categorías especializadas Insecticidas, Fungicidas, Herbicidas y otros. Sin embargo, se registra una mayor participación tanto en ventas (46%) como en investigación y desarrollo (55%) para la industria de herbicidas. Es ideal que la industria de agroquímicos innove y desarrolle nuevos herbicidas que faciliten el control y manejo de malezas y generen rentabilidad a nuestros agricultores arroceros.

Existen muchos problemas en el cultivo de Arroz que hacen el no poder optimizar los rendimientos sobre todo en la región selva del Perú, desde el inicio del cultivo hasta la cosecha. Mencionando diversos problemas que son originados por factores abióticos y bióticos. Malezas gramíneas que actualmente son más invasoras como Moco de pavo (*Echinochloa crusgalli*), Flor morada (*Echinochloa colonum*), Pata de gallina (*Eleusine*

indica), Rabo de zorro (*Letopchloa sp.*) y Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*), siendo esta última la más resistente a los herbicidas que existen en el mercado, generando así ineficacias de control y graves problemas a los agricultores arroceros (Nakandakari, 2017).

En la región Amazonas el cultivo de Arroz, su producción en el 2021 creció en un 17.9% respecto al 2016, sin embargo, la proyección de superficie sembrada a la campaña de agosto a febrero 2020 – 2021, refleja una pequeña disminución de -4.3% de superficie sembrada aproximadamente 26 006 has, esto es una consecuencia de algunos recursos limitantes como el factor hídrico, el manejo del control de plagas entre otros (MINAGRI, 2021).

El uso indiscriminado de herbicidas a lo largo de las campañas continuas del cultivo de arroz, sin realizar rotación de cultivos en la región Amazonas y selva del Perú, ha ido seleccionando las especies de malezas más resistentes e invasoras del cultivo. INTEROC una empresa transnacional dedicada al desarrollo e investigación, distribución y ventas de agroquímicos y semillas, plantea la propuesta de un nuevo herbicida para el cultivo de arroz en el mercado de agroquímicos en el Perú. Golem que es un herbicida a base de metamifop, un herbicida totalmente selectivo al cultivo en comparación con Ectran herbicida que ya viene usando el agricultor arrocero, pero las altas dosis que utilizan a provocado menos eficacias de control y toxicidad en el cultivo (INTEROC S.A., 2022) .

La presente investigación se plantea como una medida que pueda solucionar el enorme problema que enfrentan los agricultores arroceros de la región Amazonas del Perú, el no poder controlar a Mazorquilla (*I. rugosum*) con herbicidas selectivos al cultivo de arroz como lo es Golem, actualmente la maleza mazorquilla genera limitaciones como una disminución de los métodos de siembra (siembra directa) e incrementado los costos productivos, disminuyendo la rentabilidad por unidad de área y bajando los rendimientos en cantidad y calidad del grano.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el efecto de los herbicidas Golem y Ectran para el control de Mazorquilla (*I. rugosum*) en el cultivo de arroz (*O. sativa*) en Bagua Grande, Amazonas, 2022?

1.3. Justificación

Justificación Teórica, la complejidad que existe en el control de malezas es una del causante de los bajos rendimientos en el cultivo de arroz en la región Amazonas, la maleza

más difícil de controlar o erradicar es Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) debido a que en muchos años y muchas campañas continuas del cultivo de arroz, esta maleza adquirió resistencia a los diferentes herbicidas usados por los agricultores. Con esta investigación se desea confrontar teorías a través de resultados, el agricultor arrocero menciona no tener herramientas para el control de esta maleza y que está obligado a tener que hacer un control manual, que existe ineficacias del producto Ectran en esta maleza o que el control es mínimo sin embargo, la industria de agroquímicos propone el uso de un nuevo producto Golem con nuevo ingrediente activo Metamifop, con una alta eficacia en el control de la maleza mazorquilla y selectividad al cultivo de arroz.

Justificación Científica, esta investigación proveerá de información de carácter científico no solo para el agricultor sino también para la industria agrícola y universidades, porque se desea solucionar desde el punto de vista práctico y experimental, uno de los problemas más complejos del cultivo de arroz que es el control de la maleza caminadora Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) con herbicidas como Golem (*Metamifop*) y el Ectran (*Byspiribac sodium*). No solo evidenciara a través de resultados la eficacia de los herbicidas sino también mostrara la selectividad de estos en el cultivo de arroz.

Justificación práctica, actualmente el agricultor arrocero usa el herbicida Ectran para el control de mazorquilla, donde ha incrementado la dosis hasta tres veces más produciendo altas toxicidades en el cultivo y el control no es del todo eficiente, con esta investigación desde el nivel práctico se desea confrontar este problema rompiendo el paradigma que el agricultor tiene, donde menciona que solo los *Byspiribac sodium* (Ectran) controla mazorquilla pero estresa, generar una nueva propuesta de control con Golem y finalmente crear una controversia práctica al investigar las dosis de Golem y Ectran, además de conocer la compatibilidad que existe entre estos dos herbicidas para aumentar su efecto en el control. Con esta investigación el agricultor arrocero conocerá cual es el efecto de Golem (*Metamifop*) y Ectran (*Byspiribac sodium*) en el control de malezas específicamente en Mazorquilla (*I. rugosum*), conocerá cuáles son las dosis más eficaces, si existe compatibilidad entre ambos productos, cuáles son los momentos oportunos de aplicación, aprenderá también sobre la metodología de evaluación y reconocimiento de malezas en el cultivo de arroz y lo más importante podrá incrementar su rentabilidad reduciendo sus costos de producción evitando el deshierbo y aumentando sus rendimientos.

1.4. Hipótesis

Al menos uno de los herbicidas Golem y Ectran tiene un efecto significativo en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en Bagua grande – Amazonas, 2022.

1.5. Objetivo general

Evaluar el efecto de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en Bagua grande – Amazonas, 2022.

1.6. Objetivos específicos

Comparar la cantidad de la maleza Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en los herbicidas Golem y Ectran en Bagua Grande – Amazonas, 2022.

Determinar la eficacia de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en Bagua grande – Amazonas, 2022.

Evaluar la selectividad de los herbicidas Golem y Ectran en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en Bagua Grande – Amazonas, 2022.

II. Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

a) Nivel Internacional

Portuguez et al (2021) optaron por la evaluación de la viabilidad de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) con la prueba de tetrazolio, que es una acción para la investigación de los elementos orgánicos de esta maleza. Las semillas de Mazorquilla (*I. rugosum*) fueron expuestas a los medicamentos acompañantes antes de la prueba de tetrazolio: espacio extra de la semilla (temperatura: 23,9 °C y temperatura refrigerada: 5 °C), imbibición (insertada y no insertada), corte de carióspside (con corte y sin corte) y unidad propagativa (carióspside pequeña, carióspside enorme y espiguilla). Los resultados encontrados fueron: Hubo una enorme colaboración entre la temperatura de capacidad y la unidad propagativa, la carióspside enorme encontro un beneficio más notable en relación con la carióspside pequeña (12,18 a 1) o la espiguilla (181,27 a 1) y este resultado fue más convincente bajo temperatura normal.

Por otra parte, Vargas (2020) en su estudio "Evaluación de la viabilidad del herbicida Metamifop para el control de malezas en postemergencia en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*)", en la cual estudió la efectividad de Metamifop sobre la maleza caminadora o Mazorquilla (*I. rugosum*) donde obtuvo resultados exitosos por encima del 90% de control para diferentes malezas gramíneas como liendre puerca y mazorquilla. El mejor tratamiento fue T3 (1,0 L/ha), con un tiempo de control de 21 días. Con las dosis más elevadas de 1,75 L/ha, adicionó también que no hay intoxicación en el cultivo, siendo considerado como un herbicida de alta selectividad.

De igual forma, Saldain & Sosa (2018) en su artículo denominado "Profoxidim y Metamifop en cultivares de arroz: Inia Olimar, Merín y Parao", dirigieron dos ensayos que se sembraron en tratamientos factoriales como el factor cultivar y el factor herbicida bajo siembra temprana y siembra tardía. Se sembraron varios cultivares con diferentes herbicidas y dosis: un testigo sin herbicidas, Metamifop a 75 y 150, y Profoxidim a 100 y 200 g de activo por hectárea en siembra temprana; mientras que Metamifop se evaluó a 150 y 300, y Profoxidim estuvo a 175 y 350 g i.a. ha⁻¹ en siembra tardía. Ellos dedujeron que no se distinguieron impactos antagónicos ni de Profoxydim ni de Metamifop en el rendimiento de arroz de los cultivares evaluados.

En consecuencia, Torres & Ortiz (2017) en su propuesta "Mecanismos de resistencia de Mazorquilla (*I. rugosum*) al herbicida Byspiribac-sodio en el cultivo de arroz", donde plantearon tres bioensayos referentes a (1) sinergismo entre Byspiribac-sodio y malatión,

(2) movimiento de ALS (Lactato sintasa derivadora de ácido acético) y (3) diseño de resistencia cruzada. Los resultados mostraron que el aumento IR269P tiene dos sistemas de protección de Byspyribac-sodio, uno por ajuste del sitio dinámico y el otro externo el sitio de actividad por corrupción metabólica intervenida por el compuesto P450. En IR90G y IR301CO, protección de Byspyribac no totalmente establecido para ser debido a ajuste del sitio de actividad de ALS.

b) Nivel nacional

Avalos (2017), en su trabajo de investigación titulado “Control de *Cyperus sp* y *Echinochloa crusgalli* utilizando dos herbicidas a diferentes dosis en el cultivo de arroz en Chepén – La Libertad”. En el presente trabajo se emplearon 10 tratamientos incluyendo un testigo absoluto. El mejor tratamiento fue el T7: 150 g de Belgran (bensulfuron methyl) + 150 ml de Ectran (Byspyribac sodium) por 200 L de agua mostrando un buen resultado en el control de *Cyperus sp* y *Echinochloa crusgalli* y los menores resultados se obtuvo con los tratamientos: T3 (50 g de bensulfuron methyl) y T6 (50 ml de Byspyribac sodium) con los que no se controlaron ningún tipo de maleza.

Por consiguiente, Nakandakari (2017) en su trabajo monográfico “Problemas fitosanitarios del cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*)” donde hace mención a diferentes problemas fitosanitarios, mencionando a las malezas como un problema fitosanitario que pueden producir fuertes pérdidas en los rendimientos, de las cuales los agrupa en tres categorías malezas gramíneas (*Echinochloa crusgalli*, *Echinochloa colonum*, *Ischaemum rugosum* y otras), malezas cyperáceas (*Cyperus difformis*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus ferax*, etc) y malezas de hoja anchas o dicotiledóneas (*Ammania coccinea*, *Euphorbia hypericifolia*, *Ipomoea pentaphylla*, etc). En su obra hace mención a Holm et al (1977) donde indica que el segundo grupo de malezas de importancia económica a nivel mundial en el cultivo de arroz, comprende las siguientes especies: *Cyperus rotundus*; Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*); *Eleusine indica*; *Sphenoclea zeylanica*; *Monochoria vaginalis* y *Cyperus iria*”

c) Nivel local

Proyectos afines y con los mismos objetivos de estudio, no existe todavía en nuestra localidad esto debidamente documentado con sustento científico.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Control de mazorquilla (*Ischaemum rugosum*)

a) Mazorquilla

La paja dura o mazorquilla (*Ischaemum rugosum* Salisb.), que tiene un ciclo como el del arroz, es una de las malezas más significativas y molestas de la agricultura arroceras, y una de las malezas que disminuyen los rendimientos del arroz en Venezuela. Esta maleza tiene un ciclo de vida parecido al del cultivo y produce caída afectando la cosecha y el rendimiento del cultivo, también es hospedero de plagas y enfermedades (Ortíz et al, 2013).

b) Taxonomía de la Mazorquilla

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Liliopsida
- Orden: Poales
- Familia: Poaceae
- Sub Familia: Panicoideae
- Tribu: Andropogoneae
- Género: *Ischaemum*
- Especie: *rugosum*

(Leiva & Sagastegui, 1993)

c) Biología y Morfología de la maleza Mazorquilla

Hierba perenne de 0.40 – 1 m de alto. Cañas erectas, decumbentes – ascendentes o extendidas, ramificadas, geniculados con nudos barbados, inferiormente radicantes. Hojas de vaina algo compresas, con pelos largos esparcidos o glabrescentes, algunas veces densamente vellosas sobre los márgenes, estriadas; lígula desarrollada, membranosa de 2 – 3 mm de largo; láminas planas, acuminadas, parcialmente pilosas, brevemente escabrosas en el borde, de 6-25cm de largo por 8-12 mm de ancho. Inflorescencia formada por 2 racimos espiciformes, geminados, erectos tan estrechamente adpresos dando el aspecto de una espiga simple, de 3-8cm de largo (Leiva & Sagastegui, 1993).

d) Ecología de la maleza Mazorquilla

Nativa del viejo mundo, originalmente descrita de la India, adventicia de América. Común en campos abiertos, pastos naturales y como maleza de los cultivos húmedos, nunca falta entre arrozales (Leiva & Sagastegui, 1993).

e) Daños que ocasiona la maleza Mazorquilla

La maleza *I. rugosum* no solo causa daño por competencia también por interferencia como la caída y acame del cultivo y por competencia hacia la luz Este daño puede explicar la mayor merma en el rendimiento con la sola presencia de la maleza durante todo el ciclo (84%), en comparación con el efecto negativo de la presencia de la maleza más allá del periodo crítico de interferencia y la aplicación de herbicida (Fenaxaprop) en etapa susceptible del arroz (Vallejos & Soto, 1995).

f) Control de Mazorquilla.

Se estima que los productores destinan del 10 al 30 % de los costos de producción de arroz al manejo u control de malezas. La resistencia de esta maleza a herbicidas a dificultado mas el el control, eso ha elevado los costos de produccion del cultivo, inclusive se corre riesgo de perdidas en la cosecha del cultivo por causa de esta maleza (Ortíz et al, 2013). En arroz el control de Mazorquilla es manual o químico, el control químico es el método más económico y oportuno en condiciones de poblaciones medias a altas de malezas debido a que los herbicidas funcionan en pre o en la pos emergencia de las plántulas, sin que se haya ocasionado la indeseable competencia.

Además, se presenta la ventaja de la acción residual en el caso de los herbicidas de preemergencia. Los herbicidas de pre-emergencia se aplican 2 a 8 días después del trasplante o del remojo de las pozas y los herbicidas de pos-emergentes se aplican en crecimiento inicial de las malezas como máximo 3 hojas. En la siembra directa con la semilla pre-germinada los herbicidas se aplican en la misma modalidad, aunque no es tan recomendable la aplicación de herbicidas de pre-emergentes cuando no hay buena nivelación del terreno, y los herbicidas post emergentes también hasta máximo tres hojas verdaderas y que las pozas se encuentren en capacidad de campo (Cerna, 1994).

g) Mediciones del control de la maleza Mazorquilla

Se establecen varios métodos para la evaluación o estimación del control de malezas en forma general incluida la Mazorquilla, por ejemplo, ANDI Cámara de Procultivos, propone una evaluación visual del porcentaje de cobertura de malezas y del cultivo en la totalidad de la parcela experimental, así como también conteo de malezas

por especie y estado de desarrollo por una unidad de superficie previamente determinada (cuadro de 1 m²) (ANDI, 2016).

Otros autores como Cerna (1994), señala un metodo de evaluación de malezas a traves de la abundancia del cual lo define como un valor de apreciacion de la cantidad de individuos de una especie en una area cultivada o no cultivada. Para la interpretación de los resultados se emplean escalas cualitativas y semicuantitativas. De las mas especificas para medir el control de malezas incluido la mazorquilla es la descrita por Cerna (1994) que utiliza la escala semicuantitativa de Hanson que combina clases de abundancia y contada con los siguientes numeros de plantas (Cerna, 1994).

Tabla 1

Escala semicuantitativa de Hanson descrita por Cerna.

CLASES DE ABUNDANCIA	NUMERO DE PLANTAS/M2
1	de 1 a 4
2	de 5 a 14
3	de 15 a 29
4	de 30 a 99
5	de 100 a mas

Nota. En la Tabla 1 se muestra la escala semicuantitativa de Hanson quien describe las clases de abundancia según el número de plantas de maleza (Cerna, 1994)

2.2.2. Efecto herbicida Golem y Ectran en el cultivo de arroz

a) Concepto de herbicidas.

Los herbicidas destruyen las malezas interfiriendo los procesos bioquímicos, como la fotosíntesis, que tiene lugar en el simplasto o sistema vivo de la planta. Para que la acción del herbicida tenga lugar deberá haber suficiente cantidad de ingrediente activo del compuesto para que éste entre en la maleza y sea transportado hacia el lugar de acción adecuado (FAO, 2003).

b) Herbicida Golem

GOLEM® es un herbicida de cuyo efecto es en post-emergencia, es sistémico y selectivo al cultivo de arroz, recomendado para el control de malezas gramíneas, cuyo ingrediente activo es Metamifop que inhibe la ACCasa causando clorosis retardando el crecimiento. Aplicar GOLEM® en solución con agua de acuerdo al área a tratar (SENASA, 2021).

Tabla 2*Especificaciones técnicas del producto Golem.*

Cultivo	Plaga		Dosis L / 200 L	Periodo de Carencia	L.M.R.*
	Nombre científico	Nombre común			
Arroz	<i>Ischaemum rugosum</i>	Gramma Mazorquilla	1.2 – 1.4	52 días	0.01

*L.M.R. límite máximo de residuos.

Nota. En la Tabla 2 se muestra las especificaciones técnicas del herbicida Golem (SENASA, 2021).

c) Herbicida Ectran

ECTRAN® es un herbicida selectivo, cuyo efecto es de acción sistémica y de aplicación pos emergente de malezas, usado para el control de malezas gramíneas y ciperáceas. ECTRAN® actúa como inhibidor de la biosíntesis de la enzima acetolactato sintetasa (ALS), bloqueando así la biosíntesis de los aminoácidos de cadena como la valina, leucina e isoleucina; sin presencia de los cuales la planta muere (SENASA, 2021).

Tabla 3*Especificaciones técnicas del Ectran.*

Cultivo	Plaga		Dosis MI/Ha	Periodo de Carencia	L.M.R.*
	Nombre científico	Nombre común			
Arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i>	Moco de pavo	100	60 días	0.1
	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma dulce			
	<i>Cyperus difformis</i>	Cabeza de mono			

*L.M.R.: Límite máximo de residuos

Nota. En la Tabla 3 muestra las especificaciones técnicas del herbicida Ectran (Byspiribac-sodio) (SENASA, 2021).

d) Efecto de herbicidas

Para expresar el efecto de los tratamientos herbicidas, con frecuencia se calcula la eficacia, expresada en porcentaje. Se dispone de diferentes ecuaciones, cuyo uso depende de las condiciones específicas del experimento. Por esto es necesario usar la fórmula apropiada, de manera que se cumplan los supuestos respectivos. Al no tener inicialmente una infestación homogénea de malezas (*I. rugosum*) se utilizará la fórmula de Henderson & Tilton (Ver guía de observación) para el cálculo del porcentaje de eficacia de los tratamientos herbicidas (ANDI, 2016, p.17).

e) Efecto del herbicida Golem

Según el organismo estatal que vela por la sanidad de los cultivos y la seguridad alimentaria SENASA, reporta que la composición del herbicida Golem en el Perú es Metamifop (SENASA, 2021), de acuerdo a su activo u composición se conoce su efecto.

El herbicida METAMIFOP tiene un efecto contra las malezas como un inhibidor de ACCASA, inhibe esta enzima, por lo que impide la síntesis de los ácidos grasos vegetales. Este herbicida Se absorbe por hojas y se trasloca hacia los meristemos, donde afecta la formación de las membranas celulares en crecimiento de las malezas como la Mazorquilla. Los mejores efectos, se logran si las malezas están en activo crecimiento, evitando situaciones de stress hídrico, térmico o poca luminosidad. Luego de 7 días de aplicado, las hojas más jóvenes comienzan a tornarse rojizas y luego cloróticas. Dependiendo de las condiciones climáticas, la muerte de la maleza se concreta a las 2 semanas de aplicado (Vargas, 2020).

f) Efecto del herbicida Ectran

Ectran actúa como inhibidor de la biosíntesis de la enzima acetolactato sintetasa (ALS), bloqueando así la biosíntesis de los aminoácidos de cadena como la valina, leucina e isoleucina; sin presencia de los cuales la planta o maleza muere por la pérdida de energía (SENASA, 2021).

Además, el Byspiribac-sodio requiere entre dos y tres semanas para eliminar las malezas y puede incluso controlar zacates que se encuentran en la etapa de macollamiento (malezas de mayor crecimiento) (Rosales & Esqueda, 2004).

g) Selectividad de herbicidas al cultivo de arroz

Los herbicidas selectivos, son aquellos que a ciertas dosis, formas y épocas de aplicación eliminan a algunas plantas sin dañar significativamente a otras, tal es así que cuando mencionamos que un herbicida es selectivo al cultivo de arroz, hace entender que no se presenta daño o toxicidad en el cultivo. A su vez, los herbicidas no selectivos son los que ejercen su toxicidad sobre toda clase de vegetación y deben utilizarse en terrenos sin cultivo o bien evitar el contacto con las plantas cultivadas (INIFAP, 2006). La selectividad de herbicidas al cultivo de arroz se evalúa de manera visual por medio de una tabla de nivel de daño con rangos entre 0% (sin daño visual) y 100% (pérdida total del cultivo) (Jiron & Loor, 2017).

2.2.3. Cultivo de Arroz.

a) Taxonomía.

El arroz es una fanerógama, tipo espermatofita, subtipo: Angiosperma.

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Subdivisión: Magnoliophytina
- Clase: Liliopsida
- Subclase: Liliodae
- Superorden: Commelinanae
- Orden: Poales
- Familia: Poaceae
- Subfamilia: Aryzoideae
- Tribu: Oryzeae
- Género: *Oryza*
- Especie: *Oryza sativa* Linn.

(Strasburger, 1986)

b) Morfología del cultivo.

Raíz

Al principio son gruesas y mínimamente extendidas; a medida que la planta se desarrolla se vuelven prolongadas y con abundante estiramiento. Tiene dos tipos de raíces: las raíces fundamentales, que parten de la radícula y son de naturaleza breve, y las raíces extrínsecas facultativas, que son de estiramiento libre y se estructuran a partir de los nudos inferiores del tallo juvenil. La última opción suplanta a las raíces originales (Arregocés, 2005).

Hoja

Las hojas de las plantas de arroz, se encuentran organizadas de forma alternada a lo largo del tallo; la hoja principal que se presenta en la base del tallo primario o de los hijos se denomina profilo, carece de lámina y está compuesta por dos brácteas aquilladas, los bordes del profilo aseguran por el envés los hijos juveniles al tallo; en cada nudo, excepto en el nudo de la panícula, se crea una hoja, la superior que se sitúa debajo de la panícula se conoce como hoja bandera (CENTA, 2018).

Tallo

El tallo se forma mediante el intercambio de nudos y entrenudos, el septo es la pieza interior del nudo que aísla dos entrenudos vecinos. El entrenudo adulto es vacío, finamente estriado con superficie glabra, su brillo y color dependen del cultivar; la longitud del entrenudo cambia, siendo más largo en los entrenudos del punto más alto del tallo, los entrenudos de la base del tallo son excepcionalmente cortos y se engrosan para enmarcar un segmento fuerte (CENTA, 2018).

Flores y Fruto

Las flores de la planta de arroz, se reúnen en una inflorescencia compuesta llamada panícula; la panícula se sitúa en el nudo apical del tallo, llamado nudo ciliado o base de la panícula (CENTA, 2018).

Semilla

La semilla de arroz es un ovario desarrollado, seco e indehiscente. Se compone de la cáscara enmarcada por la lemma y la palea con sus diseños relacionados, lemas estériles, la raquilla y la arista; el organismo incipiente, situado en la cara ventral de la semilla cerca de la lemma, y el endospermo, que da sustento al organismo incipiente durante la germinación (Arregocés, 2005).

2.3. Definición de Términos.

Control de Mazorquilla

En arroz el control de Mazorquilla es manual o químico, el control químico es el método más económico y oportuno en condiciones de poblaciones medias a altas de malezas debido a que los herbicidas funcionan en pre o en la pos emergencia de las plántulas, sin que se haya ocasionado la indeseable competencia. El control o periodo crítico está incluido en el global y expresa el tiempo o momentos en los que los efectos de la competencia ocasionan mermas agrícolas y económicas significativas (Cerna, 1994).

Efecto de herbicidas

Para determinar la eficacia de los herbicidas, normalmente se calcula el porcentaje de eficacia de malezas muertas o eliminadas, expresada en porcentaje (ANDI, 2016).

Herbicida

Los herbicidas destruyen las malas hierbas interviniendo los procesos biológicos, fisiológicos y químicos, como la fotosíntesis, que tiene lugar en el simplasto o sistema vivo de la planta (FAO, 2003).

Selectividad de herbicidas al cultivo de arroz

Los herbicidas selectivos, son aquellos que a ciertas dosis, formas y épocas de aplicación eliminan a algunas plantas sin dañar significativamente a otras (INIFAP, 2006)

Abundancia y contada

Escalas semi-cuantitativas que sirven para hacer estimaciones del control de malezas del cual relaciona al número de malezas por especie con categorías de abundancia (Cerna, 1994).

III. Materiales y Métodos

3.1. Diseño de investigación

Para la presente investigación se utilizó un diseño cuasi experimental con un modelo de bloques completos aleatorizados, para las ciencias agrarias este modelo se aplica con el fin de homogenizar las parcelas experimentales donde se agrupan en bloques y todos los tratamientos están en cada uno de ellos. Estos tipos de diseños ayudan a reducir el error experimental por factores externos al experimento (Di Rienzo et al, 2005).

La tipología de los diseños cuasi experimentales es la siguiente:

Ge: O₁ X O₂
Gc: O₃ --- O₄

Donde:

Ge: Grupo experimental (5 tratamientos).

O₁ Y O₂: Pre y post test del Ge

X: Estímulo o manipulación de la variable

Gc: Grupo control (tratamiento testigo).

O₃ y O₄: Pre y post test del Gc (Tratamiento Testigo)

(---): Sin estímulo

(Hernández et al, 2003)

Tratamientos en estudio

Tabla 4

Tratamientos en estudio

Tratamiento	Producto	Ingrediente activo	Dosis (L/200l)
T0	Testigo	-----	-----
T1	Golem	Metamifop	1.500
T2	Golem+Ectran	Metamifop+Byspiribac	1.500+0.20
T3	Golem+Ectran	Metamifop+Byspiribac	1.00+0.20
T4	Golem+Ectran	Metamifop+Byspiribac	1.50+0.15
T5	Ectran	Byspiribac sodium	0.200

Nota. En la Tabla 4 se muestra los tratamientos (Herbicidas y dosis) en estudio y un grupo control o testigo.

Área experimental.

Según ANDI **Fuente especificada no válida.**, el área mínima para la evaluación de eficacia de herbicidas en arroz es de 20 m², esto corresponde al área de la unidad experimental. El experimento de la investigación obtuvo 6 tratamientos con 4

repeticiones, siendo un total de 24 unidades experimentales, de acuerdo a esto el área del experimento fue: **480 m²**.

Figura 1

Croquis del experimento

	5m				
4 m	T0	T5	T3	T4	24 m
	T1	T4	T2	T5	
	T2	T3	T5	T1	
	T3	T2	T1	T0	
	T4	T1	T0	T3	
	T5	T0	T4	T2	
	20 m				

Nota. En la Figura 1 se muestra el perímetro de cada tratamiento y repetición del experimento.

3.2. Población, muestra y muestreo

Población

De acuerdo a Hernández en su libro metodología de la investigación cita a (Selítiz, 1974) para definir a una población. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Hernández et al, 2003). El experimento se instaló en una parcela de 480 m² de área de cultivo de arroz que corresponde a una población de **336720 plantas**.

Muestra

Fórmula para una población finita (Hernández et al, 2003).

$$n = Z_t^2 pqN / (e^2 (N-1) + Z^2 pq)$$

$$n = ((1.96)^2 (0.5) (0.5) (336720)) / ((0.05)^2 (336720-1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5))$$

$$n = 323385.88 / 842.7579$$

n = 384 plantas fue la muestra en estudio.

Z²: nivel de confianza (1-α) = 1.96

p: probabilidad de acierto (50%)

q: probabilidad de error (50%)

N: población total (11200)

e: error muestral = 5%

Muestreo

Se consideró el tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que cada unidad experimental (Unidad de evaluación), tendrá la misma posibilidad de ser seleccionado (Hernández et al, 2003). Para el muestreo se lanzaron 4 veces al azar un marco de 1m² dentro de cada unidad experimental y se procedió a realizar la evaluación (ANDI, 2016).

3.3. Determinación de variables.

3.3.1. Variable independiente

Efecto de los herbicidas Golem y Ectran.

Para determinar el efecto de los tratamientos herbicidas, con frecuencia se calcula la eficacia, expresada en porcentaje. Se dispone de diferentes ecuaciones, cuyo uso depende de las condiciones específicas del experimento. Se utilizó los promedios del conteo de malezas de los tratamientos herbicidas en relación al tratamiento control o testigo absoluto (ANDI, 2016).

3.3.2. Variable dependiente.

Control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de arroz.

Determinar el control de Mazorquilla (*I. rugosum*) o de malezas en general, con frecuencia se hace uso de la estimación visual de la población (conteo) de malezas en el experimento, mediante un marco de un 1 m², donde se realiza el conteo directo de las especies de malezas antes y posteriormente de la aplicación de los tratamientos herbicidas (Cerna, 1994).

3.4. Fuentes de información

La realidad problemática con respecto a la plaga en estudio fue extraída de artículos científicos como Laval, tesis por Vargas y Nakandakari que hacen referencia de la presencia de *Ischaemum rugosum* en arroz, reportes de sitio web por la FAO donde menciona la problemática en el control de malezas, MINAGRI que reporta las siembras actuales del cultivo de arroz, Osorio que menciona sobre la importancia del uso de herbicidas en arroz, e INTEROC que publicó sobre el lanzamiento del nuevo herbicida Golem para control de mazorquilla en el cultivo de arroz.

Los antecedentes internacionales de la investigación se recabaron de tesis como: “Viabilidad de *Ischaemum rugosum* Salisb. determinada mediante la prueba tetrazolio”, “Evaluación de la eficacia del herbicida Metamifop para el control de malezas en post

emergencia en el cultivo de arroz” y “Profoxydim y Metamifop en las variedades de arroz: Inia Olimar, Merlín y Parao” y “Mecanismos de resistencia de paja rugosa (*I. rugosum* Salisb.) al herbicida Byspiribac sodium” realizado por Portuguez, Vargas, Sosa & Saldain y Ortiz & Torres respectivamente.

Los antecedentes nacionales de la investigación se obtuvieron también de tesis: “Control de *Cyperus sp.* y *Echinochloa crusgalli* utilizando dos herbicidas a diferentes dosis en el cultivo de arroz en Chepen - La Libertad” y “Problemas fitosanitarios en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa* L.)” realizado por Avalos y Nakandakari respectivamente.

Las bases teóricas se encontraron en diferentes documentos: Respecto a la información de mazorquilla (*I. rugosum*) fue reportado por Ortiz, la taxonomía, biología, morfología y ecología fueron definidas por Leyva y Sagastegui en su libro “Flora invasora de los cultivos del Perú”, los daños provocados por mazorquilla son mencionados por Vallejos y Soto, y temas de control fueron extraídas de la tesis de Ortiz et al. El concepto herbicida se extrajo de la FAO, los conceptos y efectos de Golem y Ectran por SENASA, Vargas, Rosales y Esqueda. Las selectividades de los herbicidas fueron detalladas por INIFAP y Jirón & Loor. Respecto a la información del cultivo de arroz como taxonomía, morfología fueron reportados por Strasburger, CENTA y Arregoces.

La información de definición de términos se obtuvo de libros o manuales técnicos por Cerna, ANDI, FAO, INIFAP y Cerna.

3.5. Métodos

Método inductivo se parte de premisas particulares observadas que dan lugar a una conclusión de carácter general. Aun cuando es difícil probar la validez de una conclusión inducida por este tipo de razonamientos, se los considera valiosos a nivel científico (Sánchez, 2019). Se consideró como método inductivo porque al final del experimento se entrega una recomendación técnica comprobada científicamente para esa área geográfica de impacto.

Método hipotético deductivo ya que tiene la finalidad de comprender los fenómenos y explicar el origen o las causas que la generan, así también tiene otros objetivos como la predicción y el control, es decir se parte de premisas generales para llegar a conclusiones particulares (Sánchez, 2019). En la investigación se parte de fichas técnicas de los productos herbicidas donde mencionan que a dosis indicadas ejercen control en la maleza Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*), y se deseó tener conclusiones particulares como el uso de dosis más altas y la combinación de estos dos herbicidas para potenciar su efecto.

3.6. Técnicas e instrumentos

3.6.1. Técnicas

La técnica a usar fue la observación, la cual consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias (Hernández et al, 2003).

3.6.2. Instrumentos de investigación.

El instrumento de investigación que se utilizó fue la guía de observación:

La guía de observación es el instrumento que permite al observador situarse de manera sistemática en aquello que realmente es objeto de estudio para la investigación; también es el medio que conduce la recolección y obtención de datos e información de un hecho o fenómeno (Instituto nacional para la evaluación de la educación (INEE) , 2020).

3.6.3. Validación del instrumento.

La validez instrumento de investigación fue por juicio de expertos en el área de investigación (Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de arroz) (ver en anexos).

3.6.4. Confiabilidad del instrumento

Se determinó mediante el coeficiente de alfa cronbach

Prueba de confiabilidad para la evaluación de número de mazorquilla por metro cuadrado (*I. rugosum*). Evaluaciones antes, 7,14 y 21 días después de la aplicación.

La estimación del alfa cronbach fue de 0.835 lo cual indica que existe una buena fiabilidad del instrumento para la toma de datos.

3.7. Procedimiento

A. Conducción del experimento

Gestión para la realización del experimento.

Antes de realizar la investigación científica se buscó un terreno del cultivo de arroz en la provincia de Bagua Grande donde se tenga problemas de infestación de la maleza Mazorquilla, de preferencia de siembra directa (Voleo), donde se conversó con el agricultor para que facilite una parcela de 480 m², se comentó de la importancia y valioso que será del experimento, para la toma de decisiones que tienen día a día en su cultivo. Para esto se registraron los datos del agricultor, además se realizó una encuesta sobre esta problemática que es la Mazorquilla en el cultivo de arroz en dicha zona.

Medición, marcado y colocación de etiquetas

Al momento de instalar el experimento se procedió a realizar las mediciones del área experimental, de tal forma que cuadre todos los tratamientos y repeticiones. Se buscó que la parcela experimental mantenga cierta homogeneidad en la población de malezas para evitar error experimental en la toma de datos. Luego se colocó estacas junto con el etiquetado correspondiente.

Evaluación previa y cálculo de gasto de agua

Se realizó una estimación por conteo directo de malezas Mazorquilla en un metro cuadrado en las diferentes unidades experimentales, esto sirvió para determinar cuan infestado estuvo el campo. Luego se realizó el cálculo del gasto de agua por parcela y por hectárea. Se puso una cierta cantidad de agua pura al tratamiento testigo, se midió cuanto se gastó en la aplicación y se realizó el cálculo de gasto agua por hectárea, para luego hacer el cálculo exacto para las parcelas que serán tratadas.

B. Aplicación de los tratamientos herbicidas

Antes de la aplicación se verificó que la parcela experimental se encuentre en barro sin lámina de agua, para una correcta aplicación. Se midió el pH del agua obteniendo un pH ideal para la aplicación de herbicidas. Se realizó la aplicación de los tratamientos herbicidas a los 20 días después de la emergencia del cultivo, se estimó el gasto del herbicida por unidad experimental con el gasto de agua por volumen de aplicación y dosis del herbicida.

C. Evaluaciones post Aplicación:

Número de plantas de Mazorquilla

En cada unidad experimental se realizó una evaluación del número de plantas de Mazorquilla (*I. rugosum*), lanzando 4 veces un marco de 1m² del cual se registró el número total de Mazorquilla (*I. rugosum*), esto se relacionó con las clases de abundancia propuesta en la escala semi-cuantitativa (Tabla 2) (Cerna, 1994). El promedio de cada repetición se utilizará para el procesamiento de datos estadísticos y para los cálculos del porcentaje de eficacia. Además, se registraron también otras malezas más predominantes presentes en el experimento.

Las evaluaciones que se registraron fueron antes y después de cada aplicación de los tratamientos.

Tabla 5*Evaluaciones antes y después de la aplicación de los tratamientos*

Numero	EVALUACIONES	Clave
1	Evaluación antes de la aplicación	ADA
2	Evaluación 7 días después de la primera aplicación	7DDA
3	Evaluación 14 días después de la primera aplicación	14DDA
4	Evaluación 21 días después de la primera aplicación	21DDA

Nota. La Tabla 5 muestra el registro de todas las evaluaciones realizadas durante el experimento.

Evaluación de fitotoxicidad de los herbicidas

En cada metro cuadrado donde se evaluó el número total de malezas Mazorquilla (*I. rugosum*) se estimó de manera visual con la escala EWRS (Tabla 10) el grado de fitotoxicidad de los herbicidas frente al cultivo (EWRS, 2017). Esta evaluación se realizó a los 7 días después de la aplicación.

D. Manejo post aplicación

Después de la aplicación de los tratamientos herbicidas, se colocó el agua a la parcela experimental y se mantendrá inundada con una lámina de agua de 5cm por una semana y se realizaran evaluaciones por 21 días. Durante esos días de evaluación se hizo un control de plagas insectiles con la aplicación de Murder a dosis de 300ml/cil, también un abonamiento inicial con NPK.

3.8. Análisis estadístico

Los datos estadísticos de este diseño experimental Diseño Bloque Completo al Azar (DBCA) se realizó con el software SAS FOR SYSTEM V8.1., del cual para comprobar la normalidad de los datos se realizó un análisis de varianza (Prueba de ANOVA) y para comparar promedios y significación se utilizó DUNCAN GROUPING al 95% de nivel de confianza.

Tabla 6*Modelos de análisis de la varianza*

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Estadístico prueba de F	P -Value
Tratamientos	a – 1	SC _{tra}	CM _{tra}	$F^T_0 = CM_{tra}/CME$	Sig
Bloques	b – 1	SC _{blo}	CM _{blo}	$F^B_0 = CM_{blo}/CME$	Sig
Error	(a-1)(b-1)	SCE	CME		
Total	ab – 1	SCT			

3.9. Consideraciones éticas

Este trabajo de investigación está direccionado al beneficio de los productores arroceros en el distrito de Cajaruro y la región Amazonas, brindando soporte técnico y científico para el adecuado control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) ya que es una de las plagas más importante de este cultivo.

Con este trabajo se busca que el agricultor tenga mayor eficiencia utilizando productos a dosis adecuadas y de esta manera tenga un buen control de gusano cogollero y por ende un excelente rendimiento en el cultivo de arroz.

Por otro lado, el compromiso ético de desarrollar la investigación bajo las siguientes reglas:

- ✓ Se desarrolló el trabajo de investigación observando los principios éticos y valores que establece la Universidad Politécnica Amazónica.

- ✓ Se respetó las costumbres e ideologías dentro de las actividades agrícolas que realizan, para llevar a cabo el manejo del cultivo dentro del área cultivada en el lugar donde se llevó a cabo el experimento.

- ✓ Se respetó los derechos de autor y de la propiedad intelectual, citando como corresponde a sus respectivos autores, evitando el plagio de trabajos ajenos.

- ✓ Realizar la investigación tuvo el objetivo de aportar valor a los productores de maíz de la zona ya que existe un inadecuado control.

- ✓ Se consideró las normas existentes en la Facultad o Escuela Profesional y respetando la estructura aprobada por la universidad.

- ✓ La investigación se llevó a cabo, luego de la aprobación del proyecto de tesis por parte de los expertos en la investigación científica.

IV. Resultados

En base a los datos evaluados en campo durante el experimento, se obtuvieron los siguientes resultados.

a. Resultados en función del efecto de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de arroz.

Tabla 7

Análisis del efecto de los herbicidas Golem y Ectran en relación al número y grado de abundancia de mazorquilla (I. rugosum) por metro cuadrado.

Tratamientos	L/ 200 L	ADA		7 DDA **		14 DDA **		21 DDA **	
		N° de Plantas	Grado						
T0 – Testigo	0	12.00 a	2.19 a	17.56 a	2.63 a	21.50 a	3.06 a	26.13 a	3.25 a
T1 – Golem	1.5	12.38 a	2.31 a	8.06 b	1.88 b	3.00 c	1.18 c	3.75 c	1.38 c
T2 - Golem+Ectran	1.500+0.200	11.50 a	2.31 a	3.81 c	1.44 c	0.75 e	0.63 d	1.00 e	0.75 d
T3 - Golem+Ectran	1.000+0.200	14.25 a	2.56 a	5.13 c	1.44 c	2.13 cd	1.00 c	2.81 cd	1.00 d
T4 - Golem+Ectran	1.500+0.150	13.06 a	2.44 a	4.63 c	1.56 c	1.25 de	0.75 d	1.56 de	1.00 d
T5 – Ectran	0.200	11.75 a	2.25 a	8.38 b	2.00 b	5.00 b	1.38 b	6.44 b	1.75 b

Nota. Evaluaciones de la mazorquilla en número y grado de abundancia antes y después de la aplicación. Bagua Grande. Noviembre, 2022.

b. Estudio comparativo de la cantidad de Mazorquilla (*I. rugosum*) en el cultivo de arroz de los diferentes tratamientos herbicidas.

Tabla 8

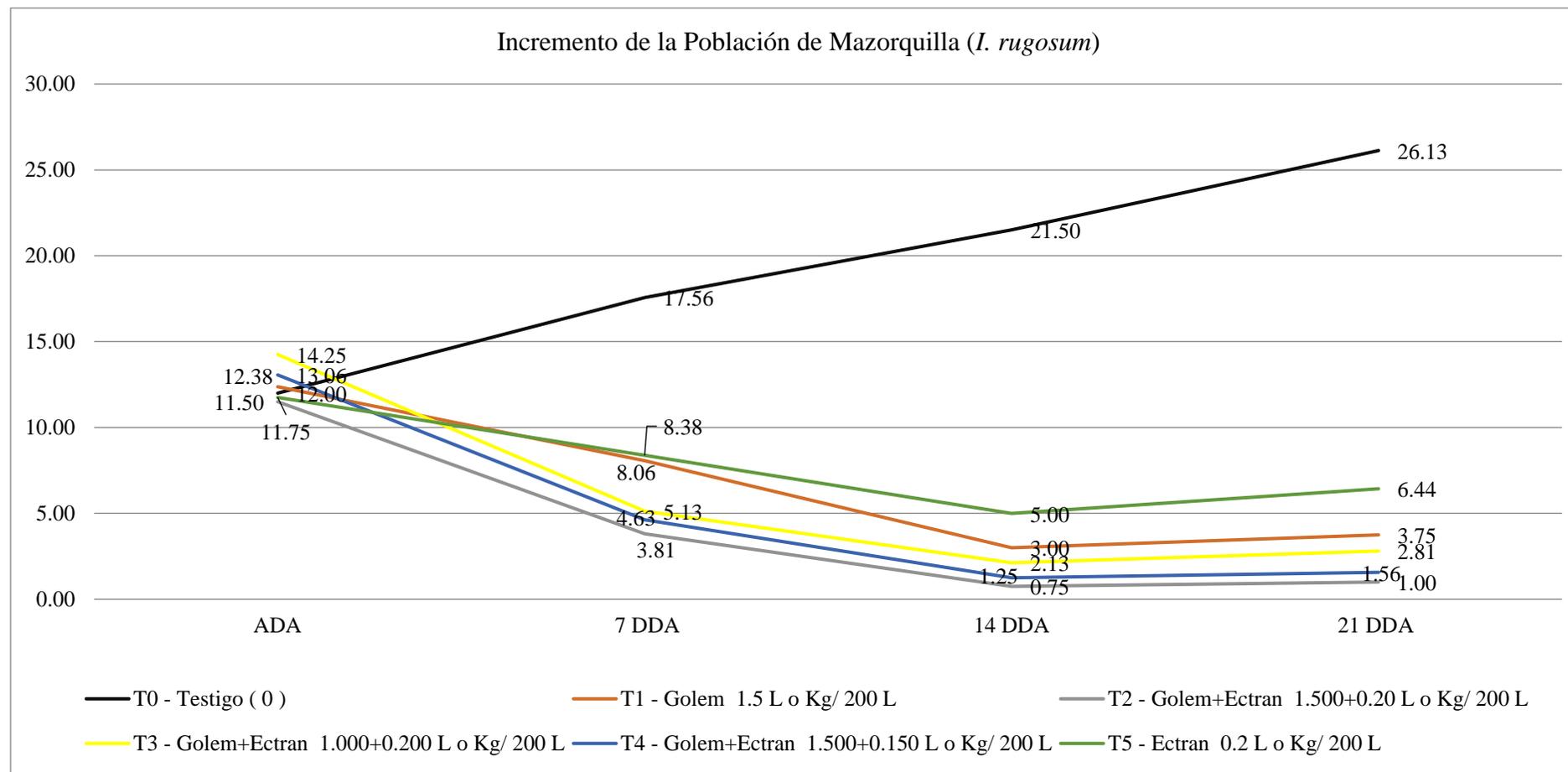
Análisis estadístico del número de mazorquillas/m² de los diferentes tratamientos herbicidas en el cultivo de arroz.

Tratamientos	L/ 200 L	Evaluaciones antes y después de la aplicación			
		ADA	7 DDA **	14 DDA **	21 DDA **
T0 – Testigo	0	12.00 a	17.56 a	21.50 a	26.13 a
T1 – Golem	1.500	12.38 a	8.06 b	3.00 c	3.75 c
T2 - Golem+Ectran	1.500+0.20	11.50 a	3.81 c	0.75 e	1.00 e
T3 - Golem+Ectran	1.000+0.200	14.25 a	5.13 c	2.13 cd	2.81 cd
T4 - Golem+Ectran	1.500+0.150	13.06 a	4.63 c	1.25 de	1.56 de
T5 – Ectran	0.200	11.75 a	8.38 b	5.00 b	6.44 b

Nota. En la Tabla 8 se muestra el Análisis estadístico de los tratamientos herbicidas. Bagua. Noviembre, 2022.

Figura 2

Comparación del número de mazorquilla (*I. rugosum*) por metro cuadrado de los tratamientos herbicidas en los diferentes días de evaluación.



Nota. Incremento de la población de mazorquilla / m² antes y 7,14 y 21 días después de la aplicación. Bagua Grande. Noviembre, 2022.

c. Resultados respecto a la eficacia de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*).

Tabla 9

Análisis de eficacia de los tratamientos herbicidas para el control de mazorquilla (I. rugosum) en el cultivo de arroz.

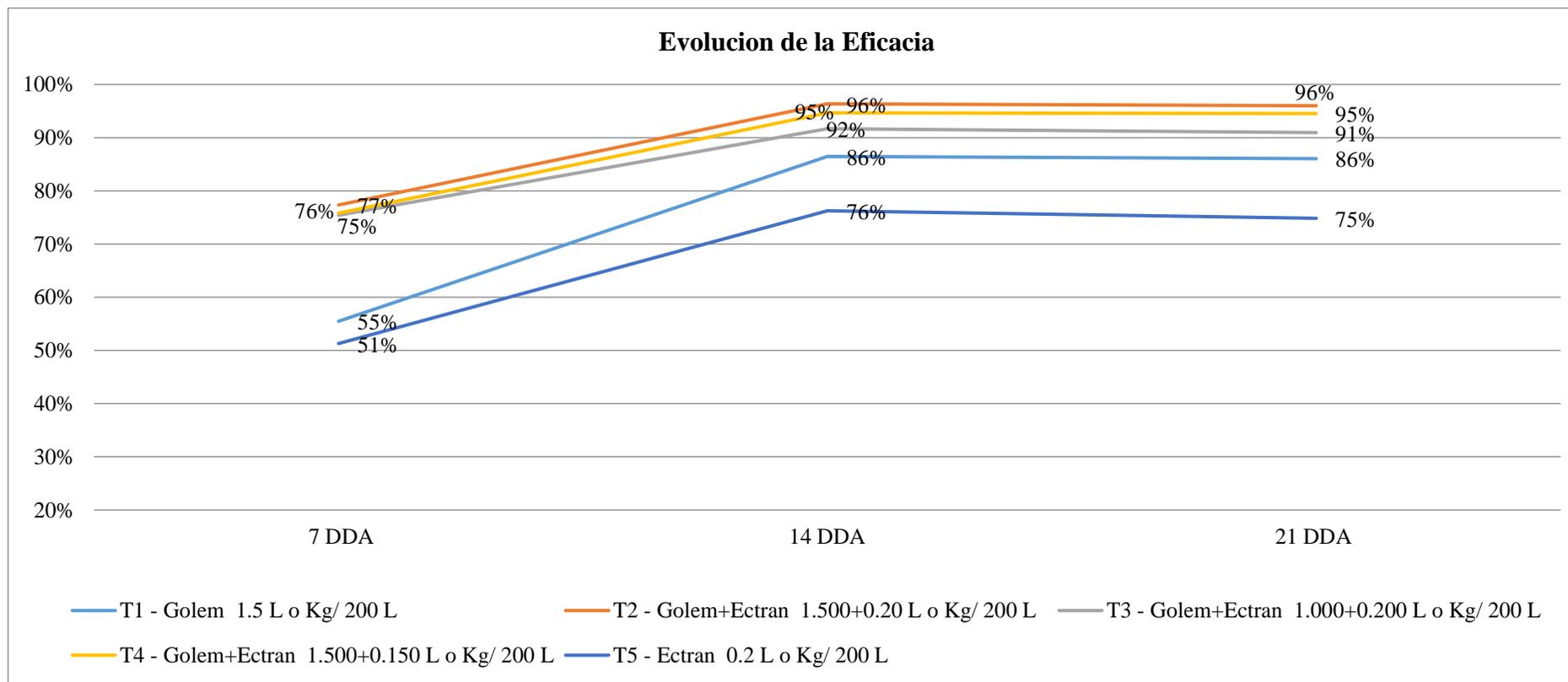
Tratamientos	Evaluación después de aplicación			
	L/ 200 L	7 DDA	14 DDA	21 DDA
T1 – Golem	1.500	55.48%	86.47%	86.08%
T2 - Golem+Ectran	1.500+0.20	77.35%	96.36%	96.01%
T3 - Golem+Ectran	1.000+0.200	75.43%	91.68%	90.93%
T4 - Golem+Ectran	1.500+0.150	75.81%	94.66%	94.51%
T5 – Ectran	0.200	51.30%	76.25%	74.83%

DDA: Días después de la aplicación

Nota. Porcentaje de eficacia de los diferentes tratamientos herbicidas. Bagua Grande. Noviembre, 2022

Figura 3

*Análisis de la eficacia de los tratamientos herbicidas en el control de mazorquilla (*I. rugosum*) en el cultivo de arroz.*



Nota. En la Figura 3 se muestra la evolución del porcentaje de eficacia de los tratamientos herbicidas en los diferentes días de evaluación.

d. Resultados respecto a la selectividad de los tratamientos herbicidas para el control de mazorquilla (*I. rugosum*) en el cultivo de arroz

Tabla 10

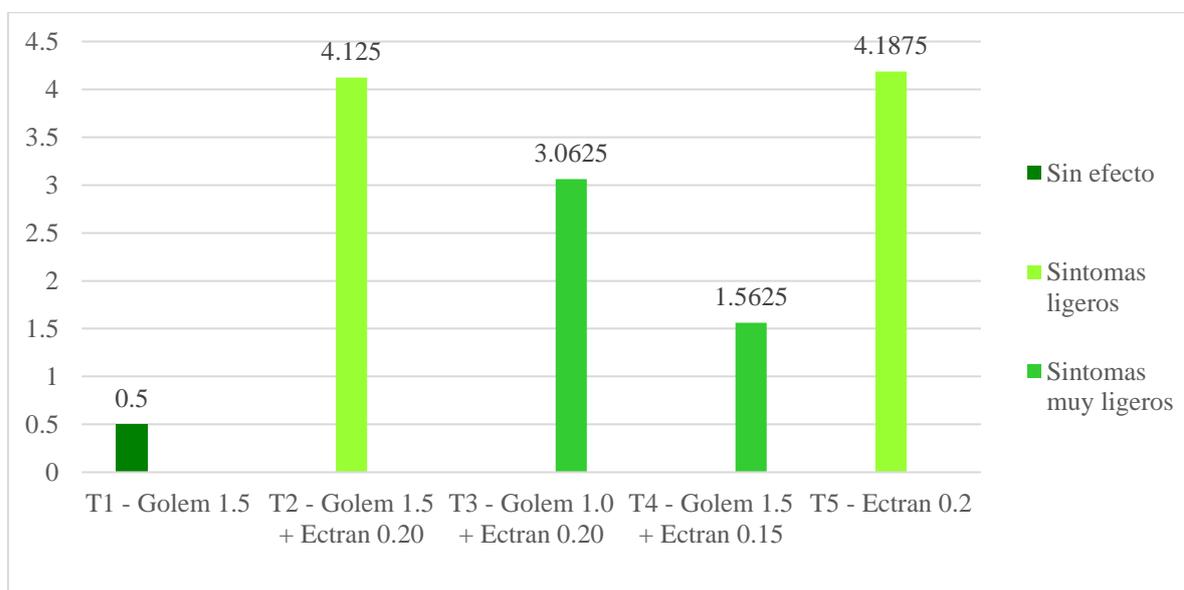
Evaluación de la fitotoxicidad de los tratamientos herbicidas en el cultivo de arroz.

Tratamientos	Porcentual	Interpretación en el cultivo
T1 - Golem 1.5	0.5	Sin efecto
T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20	4.125	Síntomas ligeros
T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20	3.0625	Síntomas muy ligeros
T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15	1.5625	Síntomas muy ligeros
T5 - Ectran 0.2	4.1875	Síntomas ligeros

Nota. En la Tabla 10 se describe el Porcentaje de daño en la planta por fitotoxicidad de los tratamientos herbicidas.

Figura 4

Fitotoxicidad de los herbicidas Golem y Ectran en el cultivo de arroz.



Nota. En la figura 4 se muestra la Fitotoxicidad en el cultivo, porcentaje de daño y la relación en la interpretación del cultivo.

e. Análisis de varianza de la evaluación del número de mazorquillas por metro cuadrado para antes y después de la aplicación.

Tabla 11

Análisis de Varianza para el número de mazorquillas por metro cuadrado antes de la aplicación (ADA).

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	PR>F	Significación ($\alpha=95\%$)
Tratamientos	5	20.8255	4.1651	0.73	0.6149	N.S.
Repeticiones	3	14.7370	4.9123	0.86	0.4853	N.S.
Error	15	86.1224	5.7415			
Total	23	121.6849				
C.V.	19.18					

Nota. En la Tabla 11 se describe el coeficiente de variabilidad agregado al análisis de varianza para el número de mazorquillas por metro cuadrado de cultivo de arroz antes de la aplicación.

Para esta evaluación los resultados mostraron un coeficiente de variabilidad de 19.18%, lo cual indica un coeficiente variabilidad bajo con una baja variabilidad en los datos evaluados. El ANAVA muestra que no existe una diferenciación estadística significativa para los tratamientos en estudio.

Tabla 12

Análisis de Varianza para el número de mazorquillas por metro cuadrado 7 días después de la aplicación (7DDA).

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	PR>F	Significación ($\alpha=95\%$)
Tratamientos	5	514.9818	102.9964	38.00	<.0001	**
Repeticiones	3	4.7995	1.5998	0.59	0.6308	N.S.
Error	15	40.6536	2.7102			
Total	23	560.4349				
C.V.	20.77					

Nota. En la Tabla 12 se determina el Coeficiente de variabilidad agregado al análisis de varianza para el número de mazorquilla por metro cuadrado del cultivo de arroz 7 días después de la aplicación de los herbicidas Golem y Ectran.

Para esta evaluación los resultados mostraron un coeficiente de variabilidad de 20.77%. El ANAVA muestra que existe una diferenciación estadística significativa para los tratamientos en estudio.

Tabla 13

Análisis de Varianza para el número de mazorquillas por metro cuadrado 14 días después de la aplicación (14DDA).

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	PR>F	Significación ($\alpha=95\%$)
Tratamientos	5	1257.8021	251.5604	383.33	<.0001	**
Repeticiones	3	0.7188	0.2396	0.37	0.7792	N.S.
Error	15	9.8437	0.6563			
Total	23	1268.3646				
C.V.	14.46					

Nota. En la Tabla 13 se muestra el coeficiente de variabilidad agregado al análisis de varianza para el número de mazorquilla por metro cuadrado del cultivo de arroz 14 días después de la aplicación.

En esta evaluación los resultados mostraron un coeficiente de variabilidad de 14.46%, lo cual indica un coeficiente variabilidad bajo. El ANAVA muestra que existe una diferenciación estadística altamente significativa para los tratamientos en estudio.

Tabla 14

Análisis de Varianza para el número de mazorquillas por metro cuadrado 21 días después de la aplicación (21DDA).

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	PR>F	Significación ($\alpha=95\%$)
Tratamientos	5	1838.9193	367.7839	428.01	<.0001	**
Repeticiones	3	2.1328	0.7109	0.93	0.4496	N.S.
Error	15	11.4453	0.7630			
Total	23	1852.4974				
C.V.	12.57					

Nota. En la Tabla 14 se determina el coeficiente de variabilidad agregado al análisis de varianza para el número de mazorquillas por metro cuadrado de cultivo de arroz a los 21 días después de la aplicación de los herbicidas Golem y Ectran.

En esta evaluación los resultados mostraron un coeficiente de variabilidad de 12.57%, lo cual indica un coeficiente variabilidad bajo con una baja variabilidad en los datos evaluados. El ANAVA muestra que existe una diferenciación estadística altamente significativa para los tratamientos en estudio.

V. Discusiones

- Todos los tratamientos obtuvieron efecto en el control de la maleza mazorquilla (*Ischaemum rugosum*), se observó un efecto positivo al disminuir el número y grado de abundancia de malezas de mazorquilla (*I. rugosum*) en los diferentes días de evaluación, sin embargo, a los 14 días después de la aplicación se registraron los mejores resultados (Tabla 7) mostrando un mejor efecto para los tratamientos T₂ y T₄ – Ectran+Golem a dosis de 1.500+0.20 y 1.500+0.150 l / 200 l, ambos tratamientos obtuvieron los valores más bajos en número de mazorquillas y grado de abundancia por debajo del grado 1 y arrojaron diferenciación estadística altamente significativa del resto de tratamientos. Tiene cierta relación con los resultados de Vargas (2020), donde afirma que el herbicida Metamifop tiene control en la mazorquilla al disminuir la población de esta en el cultivo de arroz.

- En la comparación del número de mazorquilla (*I. rugosum*) en la evaluación a los 21 días, el Tratamiento testigo (T₀) mostró 26.17 plantas por metro cuadrado evidenciando un alto grado de abundancia de la maleza, que implica competencia por espacio, nutrientes, luz, temperatura y agua con el cultivo de arroz, fisiológicamente la mazorquilla (*I. rugosum*) tiene una alta producción de semillas botánicas que perpetúan la reproducción de esta maleza y también incide en la calidad de los granos de arroz en la cosecha. Con la aplicación de los herbicidas Ectran y Golen se reduce significativamente la cantidad de plantas de mazorquilla por metro cuadrado, siendo los mejores tratamientos T₂ y T₄ – Ectran+Golem a dosis de 1.500+0.20 y 1.500+0.150 l / 200 l con resultados de 1 planta/m² y 1.56 planta/m² respectivamente cortando totalmente el ciclo de vida de la maleza, evitando alcanzar la producción de semillas de la mazorquilla. Tiene cierta relación con Portuguez et al (2021) optaron por la evaluación de la viabilidad de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) con la prueba de tetrazolio.

- El número de mazorquillas (*I. rugosum*) por metro cuadrado disminuyó significativamente en los tratamientos aplicados registrando inclusive menos de 1 planta por metro cuadrado en el tratamiento de Golem+ Ectran a dosis de 1.500 + 0.200 l / 200 l a los 14 días después de la aplicación, respecto al testigo sin aplicación que registro un aumento de 26.13 mazorquillas por metro cuadrado en el último día de evaluación (Grafica 2). Es decir, todos los tratamientos herbicidas arrojaron diferenciación estadística altamente significativa respecto al testigo sin aplicación en los días evaluados después de la aplicación. Aporta a los resultados de Nakandakari (2017), donde reporto

la presencia de las malezas como mazorquilla en el cultivo de arroz, sin embargo, esta investigación aporta a las alternativas de control.

- Los tratamientos de Golem+Ectran a dosis de 1.500+0.150 y 1.500+0.200 (T₄ y T₂) marcaron una diferenciación estadística altamente significativa del tratamiento Golem+Ectran a dosis de 1.000+0.200 (T₃) y este a su vez de los tratamientos de Golem a dosis de 1.500 l (T₁), Ectran a dosis de 0.200 l / 200 l de agua (T₅). Estos tratamientos T₄ y T₂ registraron los valores más bajos del número de mazorquillas durante las evaluaciones después de la aplicación es decir ejercieron el mejor efecto positivo en el control (Tabla 8). Se deduce que la combinación de 2 herbicidas ha dado resultados positivos en el control de las malezas en el cultivo de arroz como afrima Avalos (2017), quien obtuvo el mejor tratamiento fué el T7: 150 g de Belgran (bensulfuron methyl) + 150 ml de Ectran (Byspiribac sodium) por 200 L de agua mostrando un buen resultado en el control de *Cyperus* sp y *Echinochloa crusgalli* y los menores resultados se obtuvo con los tratamientos: T3 (50 g de bensulfuron methyl) y T6 (50 ml de Byspiribac sodium) con los que no se controlaron ningún tipo de maleza.

- Los mejores porcentajes de eficacia se obtuvieron a los 14 días después de la aplicación todos los tratamientos sobrepasaron del 85% de control a excepción del Ectran (Byspiribac sodium) que registro una eficacia de 76.25% considerado como una eficacia baja en el control de malezas. Golem (Metamifop) registro una eficacia de 86.47% y la mezcla de los herbicidas de Golem y Ectran superaron el 90% de eficacia diferenciándose estadísticamente de los herbicidas solos, es decir la sinergia entre ambos herbicidas (Metamifop y Byspiribac sodium) potenciaron el efecto del control mazorquilla (*I. rugosum*) en el cultivo de arroz (Tabla 9). Coincide con los resultados de Ortíz y Torres (2017), donde encontraron que la maleza paja rugosa (*Ischaemum rugosum*) manifiesta resistencia al herbicida Byspiribac sodium, el cual manifiesta bajo porcentaje de eficacia en el control.

- Los tratamientos más eficaces fueron el T₂ y el T₄ Golem+Ectran a dosis de 1.500+0.200 y 1.500+0.150 l/200l respectivamente ambos registraron eficacias del 96% y 95% a los 14 y 21 días después de la aplicación obteniendo los mejores resultados en el control de mazorquilla (*I. rugosum*) en el cultivo de arroz. Ambos herbicidas Metamifop y Byspiribac sodium ejercieron mejor control al mezclarse que por separados (Grafica 3). Existe coincidencia con los resultados de Vargas (2020) donde menciona que el herbicida Metamifop sobrepaso eficacias del 90% de control de la maleza *Ischaemum rugosum*.

- En cuanto a la fitotoxicidad el daño fue mínimo al cultivo de arroz a excepción de los tratamientos con Ectran (Byspiribac sodium) en dosis más altas de 0.200 l / 200 l de agua donde se observó síntomas ligeros como una pérdida del color verde de las hojas. En el tratamiento con Golem solo no se observó fitotoxicidad. Similares resultados fueron obtenidos por Sosa & Saldain (2018), donde observaron que el herbicida Golem no ocasiona fitotoxicidad en el cultivo de arroz.

Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados, datos obtenidos en campo y análisis estadístico se concluye lo siguiente:

Se obtuvo resultados con efecto positivo en el control de mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) para los tratamientos herbicidas de Golem+Ectran a dosis de 1.500+0.200 (T2) y 1.500+0.150 (T4) litros por 200 litros de agua, del cual arrojaron los valores más bajos en el número y grado de abundancia de mazorquilla por metro cuadrado a los 14 y 21 días después de la aplicación.

El tratamiento con menor número de mazorquilla (*I. rugosum*) por metro cuadrado en el cultivo de arroz fue Golem+Ectran a dosis de 1.500+0.200 litros por 200 litros de agua, arrojando valores de 0.75 mazorquilla por metro cuadrado a los 14 días después de la aplicación, este tratamiento obtuvo una diferenciación estadística altamente significativa al resto de los tratamientos.

Las mejores eficacias se obtuvieron a los 14 días después de la aplicación, donde los tratamientos de Golem+Ectran a dosis de 1.500+0.200 y 1.500+0.150 litros por 200 litros de agua, mostraron los mejores valores entre el 96% y 95% de eficacia respectivamente. Ambos tratamientos fueron los más altos porcentajes de control y se mantuvieron hasta los 21 días después de la aplicación.

La fitotoxicidad observada fue mínima, y los grados de daño más altos que se registraron fueron para los tratamientos de Ectran a dosis de 0.200 litros por 200 litros de agua, mostrando síntomas ligeros como un cambio del color verde en las hojas, retraso en el crecimiento y desarrollo del cultivo.

Recomendaciones

Con los resultados obtenidos, basados en el costo – beneficio, eficacia y rentabilidad se recomienda a los agricultores arroceros utilizar la mezcla de Golem y Ectran a dosis de 1.500 + 0.150 litros por 200 litros de agua para el control de mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de arroz, con aplicaciones de hasta 20 días después de la emergencia del cultivo y cubrir con lámina de agua por 7 a 10 días después de aplicado el herbicida.

Es necesario divulgar esta información científica obtenida, ya que se comprobó que existen herbicidas o mezcla de herbicidas que ayudan a contrarrestar el gran problema del agricultor arrocero que es el control de la mazorquilla (*I. rugosum*). Se recomienda ejecutar un plan de acciones de marketing que ayuden a divulgar la información.

Se recomienda realizar pruebas en blanco, que ayuden a determinar el gasto de agua por hectárea para las aplicaciones de herbicidas en esa edad del cultivo (20 días después de la emergencia), esto ayudará a que la recomendación técnica de las dosis del herbicida no sea por 200 litros de agua, sino más bien por hectárea.

A la industria e investigadores se recomienda realizar más pruebas de campo con el producto herbicida Golem (Metamifop) en el control de malezas gramíneas no solo de mazorquilla, verificar dosis y más especies de malezas que pueda controlar. Así también hacer investigaciones factoriales con variables como momento de aplicación, ya que normalmente los agricultores arroceros realizan aplicaciones entre 20 a 30 días después de la emergencia del cultivo.

Referencias bibliográficas

- Alvites, J. (2017). Estudio del control químico de *Tagosodes orizicolus* Muir en oryza sativa L. en Chepen - La Libertad. Tesis. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Peru.
- ANDI. (2016). Manual técnico. Manual para elaboración de protocolos para ensayos de eficacia con PQUA. Peru.
- Arregocés, O. (2005). Guía de estudio . Morfología de la planta de arroz . Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Avalos, Y. (2017). Tesis. Control de *Cyperus* sp. y *Echinochloa crusgalli* utilizando dos herbicidas a diferentes dosis en el cultivo de arroz en Chepen - La Libertad. Universidad Nacional de Trujillo , Perú.
- Bayer. (2019). Concepto Herbicida. Obtenido de Herbicida Ronstar 38 SC: <https://www.cropscience.bayer.es/es-ES/Productos/Herbicidas>
- Cabrera, Y. P. (22 de Julio de 2020). Uso de Biocontroladores para el manejo de sogata (*Tagosodes orizicolus* M.) en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa* L.) Colimes - Guayas. Recuperado el 05 de Septiembre de 2021, de [https://scholar.google.es:http://181.198.35.98/Archivos/CABRERA%20ZAMBRANO%20YAMILET%20PAMELA_compressed.pdf](https://scholar.google.es/http://181.198.35.98/Archivos/CABRERA%20ZAMBRANO%20YAMILET%20PAMELA_compressed.pdf)
- Calero, J. (2017). Tesis. Efecto de productos químicos sobre sogata (*Tagosodes orizicolus*) en la zona de montalvo. Lo rios, Ecuador.
- Campos, E. (2016). Efecto de cuatro insecticidas químicos sobre *Hydrellia wirthi korytkowski* en arroz (*Oryza sativa* L.) en Guadalupe, La Libertad. Tesis. Universidad Nacional de Cajamarca, La libertad, Perú.
- Casanova, P. (1970). Sogata *Oryzicola* Muir (Delphacidae: Homopt.) Nueva plaga del Arroz en el Peru. Revista Peruana de Entomología, 3.
- Centa. (2018). Guia tecnica de arroz. Programa de Granos Basicos. El Salvador.
- Cerna. (1994). Control mejorado de malezas . Perú.
- Cisneros, F. H. (2012). Control químico de las plagas agrícolas. (P. Aguilar, Ed.) Sociedad entomologica del Perú, Lima, Perú: s/d.
- Cruz, M., & Soto, M. (2020). Impregnación de Neonicotinoides en semilla pre germinada y su efecto sobre *Tagosodes orizicolus* (Muir 1926). Tesis. Lambayeque, Perú.
- Di Rienzo et al. (2005). Estadística para la ciencia agropecuarias . Argentina: Sexta edición.
- Fasio, A. (1998). Mejoramiento y manejo del arroz. Arroz, Aspectos sobre su fenología. Unidad de difusión e información tecnológica del INIA, Montevideo, Uruguay.
- Garcés, G., & Medina, J. (2018). La fisiología del cultivo del arroz en el programa AMTEC. (A. y. Gusman, Ed.) Mexico: FEDEARROZ.

- Henderson, C. y. (1955). Pruebas con acaricidas contra el ácaro del trigo pardo. Revista de Entomología económica, 157-161.
- Hernández et al. (2003). Metodología de la investigación. Mexico: McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A.
- Heros, E. (2013). Manejo integrado en el cultivo de Arroz. Guia Tecnica. AGROBANCO, Rioja, Peru.
- INIFAP. (2006). Folleto tecnico . Clasificación y uso de los herbicidas por su modo de acción.
- Instituto colombiano agropecuario (ICA). (2003). Boletin de Epedimiología agrícola. 32 pp. Subgerencia de protección y regulación agrícola, Bogota, Colombia.
- Instituto nacional de tecnología agropecuaria (INTA). (2015). Serie extensión digital - Segundo trimestre N°5. Principales características de los insecticidas utilizados en el cultivo de soja. Estación Experimental Agrpecuaria Paraná, Buenos Aires , Argentina.
- Instituto nacional para la evaluación de la educación (INEE) . (2020). Cuadernillo tecnico de evaluación educativa. Desarrollo de instrumentos de evaluación: pautas de observación. Mexico.
- INTAGRI. (2019). Artículos tecnicos . Manejo de malezas en la Agricultura orgánica. Mexico.
- INTEROC CUSTER. (2018). Atlas 777. Obtenido de www.corporacioncuster.com: <https://www.interoc.biz/producto/atlas-777/>
- INTEROC S.A. (2022). Vive interoc Perú. Obtenido de www.facebook.com: https://web.facebook.com/viveinteroc/?_rdc=l&_rdr
- Jiron , & Loo. (2017). Tesis. Comparación de la eficacia, días de control y selectividad de seis herbicidas para el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego por goteo. . Zamorano, Honduras.
- Laval, E. (Agosto de 2020). Artículo científico. Arroz: Temporada 2019/20 y 20/21. Chile.
- Leiva, & Sagastegui. (1993). Flora invasora de los cultivos del Perú. Trujillo: Libertad EIRL.
- León, N. T. (s.f.). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>
- Meneses, R. (2008). Manejo Integrado de los principales insectos y ácaros plagas del Arroz. (R. Meneses, Ed.) Republica de Cuba: Instituto de Investigaciones del arroz.
- MINAGRI. (2021). Evaluacion del avance de siembras. Boletin mensual, 31.
- Ministerio de agricultura y riego (MINAGRI). (2021). Boletín mensual. Evaluación del avance de siembras del cultivo de arroz. Perú.

- Nakandakari, L. (2017). Problemas fitosanitarios en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa* L.). Trabajo monografico. Universidad agraria la molina, Lima, Peru.
- Neoagrum S.A.C. (30 de 11 de 2016). [www.neoagrum.com.pe](https://neoagrum.com.pe/assets/files/fichas-tecnicas/FT%20-%20DUNKAN%20FLEX%20400%20SC%20(01).pdf). Obtenido de [https://neoagrum.com.pe/assets/files/fichas-tecnicas/FT%20-%20DUNKAN%20FLEX%20400%20SC%20\(01\).pdf](https://neoagrum.com.pe/assets/files/fichas-tecnicas/FT%20-%20DUNKAN%20FLEX%20400%20SC%20(01).pdf)
- Neoagrum S.A.C. (03 de 01 de 2018). Obtenido de [https://neoagrum.com.pe/assets/files/fichas-tecnicas/FT%20-%20OBRERO%20500%20WG%20\(00\).pdf](https://neoagrum.com.pe/assets/files/fichas-tecnicas/FT%20-%20OBRERO%20500%20WG%20(00).pdf)
- Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO). (2003). Manual tecnico. Recomendaciones para el manejo de malezas . Estados Unidos.
- Ortíz et al. (2013). Estado actual de la resistencia de *Ischaemum rugosum* Salisb al herbicida Byspiribac sodium. *Bioagro*, Vol 25, 79 - 89 pp.
- Ortiz, & Torres. (Agosto de 2017). Tesis. Mecanismos de resistencia de paja rugosa (*I. rugosum* Salisb.) al herbicida Byspiribac sodium . Universidad Nacional de Venezuela , Maracay , Venezuela.
- Osorio, U. (Agosto de 2020). Charla. Nuevos conceptos en el manejo integrado de malezas . Cultivada, Lima , Perú.
- Pacherres, M. (10 de Septiembre de 2021). Diseminación y control de *Tagosodes orizicolus*. (J. Alarcon, Entrevistador)
- Peñaranda, V. (Noviembre de 1999). Manual del cultivo de arroz Fedearroz. Manejo integrado de Sogata (*Tagosodes orizicolus*) en el cultivo de Arroz en los llanos Orientales. Villavicencio, Colombia.
- Portuguez et al. (2021). Tesis. Viabilidad de *Ischaemum rugosum* Salisb. determinada mediante la prueba tetrazolio., 316 - 325 pp. Universidad de Costa Rica.
- Rodríguez et al. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento . *Revista escuela de administración de negocios*, núm. 82 , pp. 1-26.
- Rosales, & Esqueda. (2004). Evaluación de byspiribac sodium en el control de malezas en arroz temporal. *Agronomía mesoamericana*, 09 - 15 pp.
- Sánchez. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*.
- Sanchez, J. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 21 pp.
- SENASA. (2018). SIGIA (Sistema integrado de gestion de insumos agropecuarios). Obtenido de https://www.senasa.gob.pe/servicios.senasa.gob.pe/SIGIAWeb/sigia_consulta_producto.html

- SENASA. (2021). Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agropecuarios - SIGIA. Obtenido de https://servicios.senasa.gob.pe/SIGIAWeb/sigia_consulta_producto.html
- Sosa, S., & Saldain. (2018). Artículo científico . Profoxydim y Metamifop en las variedades de arroz: Inia olimar, Merlín y Parao. Instituto Nacional de investigación agropecuaria (INIA), Montevideo , Uruguay.
- Strasburger, E. (1986). Botánica (Septima edicion española ed.). Barcelona, España: Editorial Martin S.A.
- Universidad nacional de Cajamarca- UNC. (2019). Curso de entomologia. Facultad de zoología, Cajamarca.
- Vallejos, & Soto. (Febrero de 1995). Artículo científico. Influencia del estado de desarrollo del arroz sobre su tolerancia al fenoxaprop-etilo y sobre la interferencia de la maleza *Ischaemum rugosum*. Universidad de costa rica , San Jose, Costa Rica.
- Vargas, Y. (2020). Tesis. Evaluación de la eficacia del herbicida metamifop para el control de malezas en post emergencia en el cultivo de arroz. Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente (UNAD), Tolima , Mexico.
- Vivas et al. (abril de 2017). Fluctuacion poblacional de insecto sogata, *Tagosodes orizicolus* empleando una trampa de luz y su relacion con variables climaticas en calabozo, estado Guárico, Venezuela. Articulo de investigacion. Calabozo, Guarico, Venezuela: Selva andina Research society.

Anexo 1

Tabla 15

Guía de observación del Efecto de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (Ischaemum rugosum) en el cultivo de Arroz (Oryza sativa L.), Bagua Grande – Amazonas, 2022.

Primera parte

Evaluación del número de plantas de mazorquilla / 1m². ADA, 7, 14 y 21 DDA

Repetición	Tratamiento	marco de 1m ²				Promedio
		m1	m2	m3	m4	
R1	T0 –Testigo					
	T1 - Golem 1.5					
	T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20					
	T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20					
	T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15					
	T5 - Ectran 0.2					
R2	T0 –Testigo					
	T1 - Golem 1.5					
	T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20					
	T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20					
	T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15					
	T5 - Ectran 0.2					
R3	T0 –Testigo					
	T1 - Golem 1.5					
	T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20					
	T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20					
	T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15					
	T5 - Ectran 0.2					
R4	T0 –Testigo					
	T1 - Golem 1.5					
	T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20					
	T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20					
	T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15					
	T5 - Ectran 0.2					

Escala semicuantitativa descrita por Hanson

CLASES DE ABUNDANCIA	NUMERO DE PLANTAS/M2
1	de 1 a 4
2	de 5 a 14
3	de 15 a 29
4	de 30 a 99
5	de 100 a mas

(Cerna, 1994)

Segunda parte de la guía de observación

Tabla 16

Cálculo del efecto de los tratamientos herbicidas

Tratamientos	Evaluaciones antes y después de la Aplicación							
	ADA		7 DDA		15 DDA		21 DDA	
	Promedio	% E	Promedio	% E	Promedio	%E	Promedio	%E
T0 - Testigo								
T1 - Golem 1.5								
T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20								
T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20								
T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15								
T5 - Ectran 0.2								

*ADA: evaluación antes de la aplicación. DDA: evaluación después de la aplicación. %E: Porcentaje de eficacia.

Formula de mortalidad corregida. Propuesto por Henderson & Tilton (1997), citado por **Fuente especificada no válida..**

i. Henderson-Tilton

Si la infestación es heterogénea antes de la aplicación, se usa la siguiente ecuación:

$$\text{Porcentaje de eficacia} = \left[1 - \left(\frac{Ca}{Ta} \right) * \left(\frac{Td}{Cd} \right) \right] * 100$$

Donde:

- Ta = Infestación en parcela tratada **antes** de aplicar el tratamiento
- Ca = Infestación en parcela testigo **antes** de aplicar el tratamiento
- Td = Infestación en parcela tratada **después** de aplicar el tratamiento
- Cd = Infestación en parcela testigo **después** de aplicar el tratamiento

Tercera parte de la guía de observación

Tabla 17

Evaluación de selectividad de los herbicidas. Grado de fitotoxicidad al cultivo mediante escala EWRS.

Grado de fitotoxicidad del tratamiento herbicida al cultivo de arroz, 5DDA.

Repetición	Tratamiento	marco de 1m2				Promedio
		m1	m2	m3	m4	
R1	T1 - Golem 1.5					
	T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20					
	T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20					
	T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15					
	T5 - Ectran 0.2					
R2	T1 - Golem 1.5					
	T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20					
	T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20					
	T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15					
	T5 - Ectran 0.2					
R3	T1 - Golem 1.5					
	T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20					
	T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20					
	T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15					
	T5 - Ectran 0.2					
R4	T1 - Golem 1.5					
	T2 - Golem 1.5 + Ectran 0.20					
	T3 - Golem 1.0 + Ectran 0.20					
	T4 - Golem 1.5 + Ectran 0.15					
	T5 - Ectran 0.2					

Escala ordinal para evaluar la selectividad del tratamiento herbicida y su fitotoxicidad al cultivo, y su interpretación agronómica y porcentual.

EFEECTO EN EL CULTIVO

Interpretación en el cultivo	Porcentual
Sin efecto	0,0 - 1,0
Síntomas muy ligeros	1,0 - 3,5
Síntomas ligeros	3,5 - 7,0
Síntomas que no se reflejan en el rendimiento	7,0 - 12,5
Daño medio	12,5 - 20,0
Daño elevado	20,0 - 30,0
Daño muy elevado	30,0 - 50,0
Daño severo	50,0 - 99,0
Muerte completa	99,0 - 100,0

Nota. (EWRS, 2017)

Anexo 2

Confiabilidad y Validez del Instrumento

Confiabilidad del instrumento.

La confiabilidad del instrumento se determinó mediante la fórmula del coeficiente del alfa cronbach.

Resumen del procesamiento de casos			
		N	%
Caso	Valido	24	100
	Excluido	0	0
	Total	24	100

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.835	4

Validez por juicio de expertos

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO
INSTRUCCIONES: Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

Ex = Excelente, **B** = Bueno, **M** = Mejorar, **E** = Eliminar, **C** = Cambiar

Categorías a evaluar: Congruencia del ítem, amplitud de contenido, claridad y precisión, y pertinencia.

En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

CUESTIONARIO SOBRE... (Instrumento según el diseño siguiente:)

PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
N°	Ítems	Ex	B	M	E	C	
1	Congruencia de Ítems	X					
2	Aptitud de contenido		X				
3	Redacción de ítems		X				
4	Metodología	X					
5	Pertinencia		X				
6	Coherencia		X				
7	Organización		X				
8	Objetividad	X					
9	Claridad		X				

DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Edinson Briceño Meléndez

DNI: 47574215

Profesión: Ingeniero Agrónomo

Último Grado Obtenido: Ingeniero

Agrónomo

Institución en donde trabaja: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)

Asignatura que dicta:

Cargo: Consultor Individual Antigüedad: 1 años

Opinión de aplicabilidad




CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Edinson Briceño Meléndez, DNI 47574215, de profesión Ingeniero Agrónomo, y ejerciendo actualmente como Consultor Individual en el servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento “Guía de observación sobre el efecto de los Herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa*), Bagua Grande – Amazonas, 2022”, diseñado por el investigador Álvaro Gonzalo Ochoa Chu, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia de los ítems			x
Amplitud de contenidos		x	
Redacción de los ítems		x	
Claridad y precisión			x
Pertinencia		x	

Calificación: Deficiente () Aceptable (**x**) Excelente ()

En Bagua Grande, a los 14 días del mes de marzo de 2023




EDINSON BRICENO MELENDEZ
Ing: AGRONOMO
CIP N° 234600

Firma del validador

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES: Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

Ex = Excelente, **B** = Bueno, **M** = Mejorar, **E** = Eliminar, **C** = Cambiar

Categorías a evaluar: Congruencia del ítem, amplitud de contenido, claridad y precisión, y pertinencia.

En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

CUESTIONARIO SOBRE... (Instrumento según el diseño siguiente:)

PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Ítems	Ex	B	M	E	C	
1	Congruencia de Ítems		x				
2	Aptitud de contenido		x				
3	Redacción de ítems		x				
4	Metodología		x				
5	Pertinencia		x				
6	Coherencia	x					
7	Organización		x				
8	Objetividad		x				
9	Claridad	x					

DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Misael Humberto Valdez Yopla

DNI: 45019948

Profesión: Ingeniero Agrónomo

Último Grado Obtenido: Ingeniero

Agrónomo

Institución en donde trabaja: Centro de Estadística e Investigación CEINOR.

Asignatura que dicta:

Cargo: Asesor Estadístico. Antigüedad: 5 años

Opinión de aplicabilidad


MISAE L H U M B E R T O V A L D E Z Y O P L A
 Ingeniero Agrónomo
 Reg.CIP N° 219861

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Misael Humberto Valdez Yopla, DNI 45019948, de profesión Ingeniero Agrónomo, y ejerciendo actualmente como Asesor Estadístico en el Centro de Estadística e Investigación CEINOR, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento “Guía de observación sobre el efecto de los Herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa*), Bagua Grande – Amazonas, 2022”, diseñado por el investigador Gonzalo Álvaro Ochoa Chu, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia de los ítems			x
Amplitud de contenidos		x	
Redacción de los ítems		x	
Claridad y precisión			x
Pertinencia		x	

Calificación: Deficiente () Aceptable (x) Excelente ()

En Bagua Grande, a los 12 días del mes de marzo de 2023



MISAEAL HUMBERTO VALDEZ YOPLA
Ingeniero Agrónomo
Reg.CIP N° 219861

Ing. Misael Humberto Valdez Yopla
Experto en Metodología de la Investigación

2. OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTO (FICHA)

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES: Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

Ex = Excelente, **B** = Bueno, **M** = Mejorar, **E** = Eliminar, **C** = Cambiar

Categorías a evaluar: Congruencia del ítem, amplitud de contenido, claridad y precisión, y pertinencia.

En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

CUESTIONARIO SOBRE... (Instrumento según el diseño siguiente:)

PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
N°	Ítems	Ex	B	M	E	C	
1	Congruencia de ítems	X					
2	Aptitud de contenido	X					
3	Redacción de ítems		X				
4	Metodología		X				
5	Pertinencia		X				
6	Coherencia		X				
7	Organización	X					
8	Objetividad		X				
9	Claridad		X				

DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Jose Leonardo Acosta Silva

DNI: 16712108

Profesión: Ingeniero Agrónomo

Último Grado Obtenido: Ingeniero Agrónomo

Institución en donde trabaja: SENASA.

Asignatura que dicta: _____

Cargo: Analista en Sanidad e Inocuidad de Productos Agrícolas Intermedios Antigüedad: 10 años

Opinión de aplicabilidad _____


Firma
Ing. JOSE LEONARDO ACOSTA SILVA
CIP: 82288

3. MODELO DE LA CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Jose Leonardo Acosta Silva, DNI N° 16712108, de profesión Ingeniero Agrónomo, y ejerciendo actualmente como Analista en Sanidad e Inocuidad de Productos Agrícolas Intermedios en el SENASA, hago constar que he revisado, con fines de validación el Instrumento "Guía de observación sobre el efecto de los Herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (*Ischaemum rugosum*) en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa*), Bagua Grande – Amazonas, 2022", diseñado por el Investigador Gonzalo Alvaro Ochoa Chu, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia de los ítems		X	
Amplitud de contenidos		X	
Redacción de los ítems			X
Claridad y precisión		X	
Pertinencia		X	

Calificación: Deficiente () Aceptable (X) Excelente ()

En Bagua Grande, a los 14 días del mes de marzo de 2023


Firma del validador
Ing. JOSE LEONARDO ACOSTA SILVA
CIP: 82288

Anexo 3

Matriz de consistencia

1. TITULO	4. VARIABLE DE ESTUDIO	8. INSTRUMENTOS
<p>“Efecto de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (<i>Ischaemum rugosum</i>) en el cultivo de Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.), Bagua Grande – Amazonas, 2022”</p>	<p>a) Variable independiente (VI) Efecto de los herbicidas Golem y Ectran.</p> <p>b) Variable dependiente (VD) Control de Mazorquilla (<i>Ischaemum rugosum</i>) en el cultivo de arroz.</p>	<p>Guía de observación</p> <p>La guía de observación constara de tres partes: la primera está enfocada en la evaluación de mazorquilla por cada marco de 1m². La segunda parte de la guía de observación será un cálculo del efecto de los herbicidas del cual se usará la fórmula de eficacia de mortalidad corregida por Henderson & Tilton. La tercera parte de la guía de observación será de la evaluación de la selectividad de los herbicidas, donde se utilizará una escala de evaluación escala EWRS (Tabla 10) para facilitar al observador en el momento de la toma de datos.</p>
<p>2. FORMULACION DEL PROBLEMA</p>	<p>5. HIPOTESIS GENERAL</p>	
<p>¿Cuál será el efecto de los herbicidas Golem y Ectran para el control de Mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) en el cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i>) en Bagua Grande, Amazonas, 2022?</p>	<p>Al menos uno de los herbicidas Golem y Ectran tiene un efecto significativo en el control de Mazorquilla (<i>Ischaemum rugosum</i>) en el cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i>) en Bagua grande – Amazonas, 2022.</p> <p>6. DISEÑO DE LA INVESTIGACION</p>	

<p>3.OBJETIVOS</p>	<p>Para la presente investigación se utilizó un diseño cuasi experimental con un modelo de bloques completos aleatorizados, para las ciencias agrarias este modelo se aplica con el fin de homogenizar las parcelas experimentales donde se agrupan en bloques y todos los tratamientos están en cada uno de ellos. Estos tipos de diseños ayudan a reducir el error experimental por factores externos al experimento (Di Rienzo et al., 2005).</p>	<p>9. ANALISIS DE DATOS</p>
<p>3.1. Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluar el efecto de los herbicidas Golem y Ectran sobre el control de Mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) en el cultivo de arroz (<i>O. sativa</i>) en Bagua grande – Amazonas, 2022 		
<p>3.2. Objetivos Específicos</p>	<p>7. POBLACION Y MUESTRA</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Comparar la cantidad de la maleza Mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) en el cultivo de arroz (<i>O. sativa</i>) en los herbicidas Golem y Ectran en Bagua Grande – Amazonas, 2022. ● Determinar la eficacia de los herbicidas Golem y Ectran en el control de Mazorquilla (<i>I. rugosum</i>) en el cultivo de arroz (<i>O. sativa</i>) en Bagua grande – Amazonas, 2022. ● Evaluar la selectividad de los herbicidas Golem y Ectran en el cultivo de arroz (<i>O. sativa</i>) en Bagua Grande – Amazonas, 2022. 	<p>Se trabajó con una población de 336720 plantas y se tomó una muestra de 384 plantas.</p>	<p>Los datos estadísticos de este diseño experimental Diseño Bloque Completo al Azar (DBCA) se realizó con el software SAS FOR SYSTEM V8.1., del cual para comprobar la normalidad de los datos se realizará un análisis de varianza (Prueba de ANOVA) y para comparar promedios y significación se utilizará DUNCAN GROUPING al 95% del nivel de confianza.</p>

Anexo 4
fotografías de campo

Delimitación del campo experimental



Identificación de la maleza Mazorquilla



Evaluación por conteo de la maleza mazorquilla



Aplicación de los herbicidas



Aplicación de Golem (Metamifop)



Aplicación de Ectran (Byspiribac sodium)



Aplicación de la mezcla Golem + Ectran



14 días después de la aplicación Mezcla de Ectran 0.15 + Golem 1.5 l/200l

