

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA

AGRÓNOMA



**Efecto de diferentes dosis de ametrina para control de coquito
(*Cyperus rotundus* L.) en (*Saccharum officinarum* L.), AIPSA -
Paramonga**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Loly Flores Billy Jorge Manuel

(Código ORCID: 000-0001-5600-8755)

Asesor:

Lázaro Rodríguez Walwer Keiser

(Código ORCID: 0000-0002-7032-7784)

CHIMBOTE– PERÚ

2022

Palabras clave

Tema	Ametrina, coquito, caña de azúcar
Especialidad	Ingeniería Agrónoma

Key words

Topic	Ametrine, coquito, sugar cane
Specialty	Agronomic Engineering

Línea de investigación	Producción Agrícola
Área	Ciencia Agrícolas
Sub área	Agricultura, silvicultura pesca
Disciplina	Agronomía

Efecto de diferentes dosis de ametrina para control de coquito (*Cyperus rotundus* L.) en (*Saccharum officinarum* L.), AIPSA - Paramonga

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en la empresa Agroindustrial Paramonga, distrito de Paramonga, Provincia Barranca. Este proyecto tuvo como objetivo determinar el efecto de diferentes dosis de ametrina para el control de coquito en caña de azúcar y se pudo llegar a ello evaluando diferente dosis de Amepax 500 para el control de esta maleza perenne de este cultivo. El diseño que se empleo fue experimental en bloques completamente al azar (DBCA), con tres tratamientos y tres repeticiones. El campo experimental estuvo comprendido por un área de 531,25 m², cada unidad experimental constituía 270 plantas, de los cuales se evaluaron 7 m² por el efecto bordo equivalente a 84 plantas de caña de azúcar. Los tratamientos en base al herbicida comercial Amepax 500 SC con ingrediente activo Ametrina fueron los siguientes; T₁: (2,5 l/ha), T₂: (3 l/ha), T₃: (3,5 l/ha), T₄: (4 l/ha). Al concluir el proyecto de investigación se determinó que el T₄ (4,0 l/ha) de Amepax 500 tuvo un 70 % de control de la maleza en 15 días, mientras que el T₂ (3,0 l/ha) dosis de ficha técnica del producto tuvo un 30 % de control, evidenciando que la dosis más alta es la más adecuada para el manejo de esta maleza en caña de azúcar.

ABSTRACT

This research project was carried out at the Agroindustrial Paramonga company, district of Paramonga, Barranca Province. The objective of this project was to determine the effect of different doses of ametrin for the control of coquito in sugar cane and it was possible to achieve this by evaluating different doses of Amepax 500 for the control of this perennial weed of this crop. The design that was used was experimental in completely randomized blocks (DBCA), with three treatments and three repetitions. The experimental field consisted of an area of 531,25 m², each experimental unit constituted 270 plants, of which 7 m² were evaluated for the board effect equivalent to 84 sugar cane plants. The treatments based on the commercial herbicide Amepax 500 SC with active ingredient Ametrina were the following; T₁: (2,5 l / ha), T₂: (3 l / ha), T₃: (3,5 l / ha), T₄: (4 l / ha). At the end of the research project, it was determined that the T₄ (4,0 l / ha) of Amepax 500 had 70% control of the weed in 15 days, while the T₂ (3,0 l / ha) tab dose Product technique had 30% control, showing that the highest dose is the most appropriate for the management of this weed in sugar cane.

INDICE GENERAL

Palabras claves	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstrac	iv
Índice general	v
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
Índice de anexos	viii
Introducción	01
Metodología	13
Resultados	17
Análisis y discusión	22
Conclusiones y recomendaciones	23
Dedicatoria	24
Referencias bibliográficas	25
Anexos	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tratamientos y dosis	13
Tabla 2: Control de maleza de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) a diferentes dosis de ametrina 500	17
Tabla 3: Control de maleza de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) a diferentes dosis de ametrina 500 según su escala de control	18
Tabla 4: Control de maleza de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) a diferentes dosis de Ametrina 500 según días de evaluación	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Preparación de tratamientos	14
Figura 2: Aplicación de tratamientos	15
Figura 3: Área del campo experimental	15
Figura 4: Control de maleza de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) a diferentes dosis de ametrina 500	17

INDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Información complementaria	30
Tabla 5: Operacionalización de las variables	30
Tabla 6: Técnica de recolección de datos	31
Tabla 7: Método de análisis de datos	31
Tabla 8: Matriz de consistencia	32
Figura 5: Dimensiones del campo experimental	32
Anexo 02: Formatos de la investigación	33
Tabla 9: Escala porcentual de niveles de control de malezas	33
Tabla 10: Ficha de % de control de maleza a los 15 dda	33
Tabla 11: Días de control de cada tratamiento	34
Anexo 03: Datos obtenidos de la investigación	35
Tabla 12: Control de maleza a los 15 y 30 días dda (%)	35
Tabla 13: Días de control de cada tratamiento (%)	35
Anexo 04: Fotos de campo	36
Figura 6: Ubicación de tratamientos en campo	36
Figura 7: Primer tratamiento pre aplicación	36
Figura 8: Primer tratamiento post aplicación	36
Figura 9: Segundo tratamiento pre aplicación	37
Figura 10: Segundo tratamiento post aplicación	37
Figura 11: Tercer tratamiento pre aplicación	37
Figura 12: Tercer tratamiento post aplicación	38
Figura 13: Cuarto tratamiento pre aplicación	38
Figura 14: Cuarto tratamiento post aplicación	38
Figura 15: Efecto de control de tratamiento empleado	39

I. INTRODUCCIÓN

Los antecedentes y fundamentaciones científicas del presente trabajo de investigación científica involucran a Bartolomé (2019) experimentó el *efecto de tres dosis de herbicidas en caña de azúcar (Saccharum officinarum L) variedad Mex 73-1240, Pativilca*, concluyó que la dosis recomendada después de 10 días de uso del antibiótico según investigación de nuestro antibiótico en *Saccharum officinarum L. Mex 73-1240, en Pativilca*. El último control de malezas es T3. 3 l de ametrina 2,50 l de 2 4 D es la diferencia entre T2 y T1 y el tratamiento T1 es el más bajo de las plantas testigo.

Viera *et al.* (2015) en su investigación titulada *evaluación de mezclas de herbicidas en el control de arvenses en el cultivo de la caña de azúcar en tres tipos de suelos de Majibacoa, las Tunas*, concluyeron que las mezclas que incluyeron las dosis de Merlin 0,150; 0,200 y 250 kg ha⁻¹ + Ametrina + 2,4-D resultaron las más efectivas en el control de arvenses, con un incremento de las dosis de este herbicida a medida que los suelos son más arcillosos, provocando una ligera fitotoxicidad a la caña. Las mezclas anteriores a pesar de tener los mayores costos, mantuvieron limpio el campo de caña un mayor período de tiempo y presentaron los menores costos por días limpios.

Yotz (2015) en su investigación la *evaluación de ocho mezclas de herbicidas y dos volúmenes de agua, para el control de malezas en el cultivo de caña de azúcar Saccharum officinarum l. en finca Tululá, San andrés Villa Seca, Retalhuleu*, obtuvo la conclusión que los plaguicidas deben mezclarse con un tiempo de control de planta de 45 días o más y un control de planta del 20% (rendimiento de Abbott 80%) es el siguiente: B₁ (Alion 50 SC Ametrina 50 SC Single 50 SC Weedmaster 46,5 SL "TR1", Dosis / ha = 0,20 lt 3,25 lt 4 lt 1 lt), B₂ (Ametrine 50 SC tib 50 SC Weedmaster 46, 5 se "ha SL / TR2 = 4 lt 3,25 lt 4, lt 1 B₃ (arnés 90 EC Pledge 51 WG, Dosis / ha = 4 lt 0.20 kg) y B₅ (Alion 50 SC Sencor 48 SC, Dosis / ha = 0.20 lt 2 lt).

Leiva (2019) investigó un *comparativo de Herbicidas Preemergentes y Postemergentes en el Cultivo de Saccharum officinarum L. "caña de azúcar" del*

Valle de Huaura, concluyendo que 2 lt / ha de formulación de herbicida glifosato controlaban eficazmente la aspersión para la maleza después de 3 Lt /ha de ametrina. Porque es más rentable, los ingresos son mayores y el precio es mejor por día y por gestión.

Sánchez (2020) en su tesis sobre la *eficacia y fitotoxicidad de varios herbicidas para el control de malezas en dos variedades de caña de azúcar (Saccharum sp.)*, concluyó que el tratamiento que contiene 2.4D + Eter fenol + Atrazina + Pendimentalin + Mesotrione presentó un control eficaz para malezas gramíneas en las dosis aplicadas sobre las dos variedades de caña de azúcar. El tratamiento constituido por la mezcla de 2.4D + Eter fenol + Ametrina + Atrazina + Pendimentalin obtuvo mayor control sobre el complejo de malezas de hoja ancha en las dos variedades de caña de azúcar con sus respectivas dosis.

Quispe (2019) investigó sobre el *comparativo de Mezclas de Herbicidas de Acción Sistémica en el Control de Malezas de Saccharum officinalis L. "Caña de azúcar" valle de Huaura*, llegando a la conclusión que los mejores antibióticos para malezas en la "caña de azúcar" del valle de Huaura llegaron a ser el control de la ametrina y la atrazina. En el control de las hierbas el 97,75% refiere el uso de plaguicidas como: Ametrin y atrazina con dosis cada uno de 3 l/ha, se controló la mezcla del 61,25%, 84,25% al 97,75%, mejor para mezclas y plaguicidas. El tratamiento T₄ garantiza a 360 soles/ha.

Cojulun (2015) en su investigación titulada *evaluación de cinco mezclas de herbicidas para el control preemergente de caminadora (Rottboellia cochinchinensis L.) y coyolillo (Cyperus rotundus L.) en el cultivo de caña de azúcar (Saccharum officinarum L.), finca la Flora*, concluyó que el T₁ al T₄ controlan el 80% de las diferentes especies vegetales en investigación en comparación con el tratamiento absoluto control (T₅: Pendimentalina® 50 EC a 3,0 l / ha, Terbutrina® 50 SC a 3,0 l / ha) . ha, Totem® (2,4-D Amine®) 1,2 l / ha, Pentamins® 0,2 kg / ha y Paste pH® 0,14 l / ha Imazapik® son la mejor alternativa para el control temprano de *Cyperus rotundus* y *Rottboellia cochinchinensis*. Por su eficacia, el Tratamiento 5 (Tratamiento absoluto) fue el mejor tratamiento para

la prevención de la aparición temprana de *Cyperus rotundus* y *Rottboellia cochinchinensis*, con un 9,5% de cubierta de hierbas a los 53 días después de la aplicación. y trabajar para controlar la tasa de Q 6,60.

Toledo *et al.* (2013) señalaron que el manejo de muchas plantas de caña de azúcar en la costa sur de Guatemala es esencial para una buena producción de caña de azúcar, y que la competencia con las plantas pulverizadas puede resultar en pérdidas de hasta el 15% de la producción. Esto representa alrededor del 30% del costo de mantenimiento de los cultivos en Guatemala.

Rodríguez *et al.* (2019) indicaron que en cultivo, la competencia con las plantas en los primeros 4 meses después de la siembra puede reducir el contenido de azúcar (esencial) de 0,75 a 1,0 Tn / ha por cada cultivo 15 días sin control. La competencia a largo plazo da como resultado cosechas superiores al 33-66%

Toledo *et al.* (2019) explican que existen muchas formas de controlar las malas hierbas. Sin embargo, el control químico es uno de los métodos más efectivos, y cuando se utiliza de forma racional y responsable en tiempo y dosis, impide la mejora de esta planta insalubre o la elimina con una buena ejecución. El manejo oportuno de las plantas debe llevarse a cabo en la etapa inicial de crecimiento de las plantas para evitar etapas críticas de competencia entre plantas y cultivos y para poner en práctica el diseño del producto final.

Este estudio se justifica porque es necesario porque *Cyperus rotundus* es un problema muy importante en todas las regiones productoras de azúcar del Perú, lo que obliga a los agricultores y comerciantes a utilizar pesticidas, que son materiales sintéticos y altamente tóxicos. Funciona muy bien en muchas situaciones, pero, al igual que con el glifosato, a menudo causa daño a humanos y animales, daño ambiental, agotamiento del suelo y contaminación de las aguas subterráneas y los sistemas de riego. Aunque se utilizan para proteger bien las plantas, tienen un impacto negativo en el medio ambiente.

La investigación tiene impacto económico porque al tener una dosis adecuada del herbicida, la maleza no creará resistencia, como consecuencia su control no será muy costoso y así aumentaría paralelamente los ingresos económicos de los pequeños y medianos agricultores de caña de azúcar a nivel mundial.

También justificada en el aspecto científico porque, sirve de fuente secundaria para futuros trabajos de investigación sobre las dosis de ametrina adecuada y eficiente para este tipo de maleza, pues se conocen pocos estudios sobre este tipo de herbicidas en la región.

Frente a la necesidad mencionada, se planteó el siguiente problema, ¿Cuál fue la dosis de ametrina con mejor efecto para el control de coquito (*Cyperus rotundus* L.) en (*Saccharum officinarum* L.), AIPSA – Paramonga?

Dentro de la conceptualización y operacionalización podemos comenzar afirmando que las malezas que crecen juntas o de la planta se denominan plantas perjudiciales o arbustos, detienen el crecimiento, reducen el rendimiento de los cultivos y aumentan los costos de producción (Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2007).

El manejo del campo es una práctica de eliminar o reducir la población de plantas que ya no necesitan ser consideradas vegetación, con el propósito principal de mantener intactos los cultivos. Para empezar, primero debes conocer la morfología y fisiología de las plantas que invaden los cultivos, lo que te permitirá elegir los mejores y más adecuados tratamientos para eliminar plantas y reducir los rendimientos. Las plantas estarán formadas por cultivos. Al realizar estas actividades, los agricultores han obtenido resultados significativos y visibles en términos de rendimiento y productividad (Espinoza, 2017).

Los herbicidas son sustancias fitosanitarias que se utilizan para controlar las plantas en la agricultura para reducir los efectos adversos en cultivos y cultivos causados por la presencia de malas hierbas en el área de cultivo. La clasificación se basa en

equipos químicos, proceso de producción, tiempo de uso, etc. (Cámara de Seguridad Agropecuaria y Fertilizantes, 2019).

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es un cultivo agrícola que cubre aproximadamente 140 000 hectáreas frente a las costas del Perú. La producción media de azúcar es de unas 140 toneladas al año, completa entre un 10% y un 12% de sacarosa. Cuenta con una amplia gama de productos para la industria que reciben productos comerciales e industriales de todas las etapas de producción, como panela, azúcar refinada, bagazo, frutas líquidas, jugos de frutas, jugos de frutas y bioetanol (Bruker, 2018).

La caña es originaria de Nueva Guinea e islas vecinas. Los romanos ya conocían los dulces, pero fueron los árabes quienes extendieron las ramas dulces por Palestina, Egipto, Sicilia, España y Marruecos. Luego, en su segunda gira, Cristóbal Colón lo introdujo a los Estados Unidos, especialmente a las Islas del Caribe, ahora República Dominicana, y gran parte de los Estados Unidos entre 1 500 y 1 600 (Dávila, 2014).

Los cultivos tienen muchos problemas de sanidad, uno de los cuales es la presencia de malas hierbas, que debe controlarse de varias maneras. Existen dos períodos de aplicación para el control de plantas de caña de azúcar. Antes de la germinación, cuando aún no han aparecido las plantas, aun cuando empiezan a aparecer áreas verdes en el campo, la aparición de plantas y la aparición de una se da en dos hojas. Después de la germinación, es el momento en que las plantas alcanzan las cuatro o cinco hojas y la germinación se extiende por todo el campo (Cardona, 2015).

Por esta razón, controlar las plantas con pesticidas es importante y se considera una de las mejores formas de controlarlas, pero el uso recomendado no es efectivo debido a muchos factores. Entre ellos, ningún experto profesional puede recomendar antibióticos sabiendo que están completos, utilizan materiales inadecuados, cantidades limitadas, mal uso y otros eventos adversos que conducen a otros problemas patológicos (Córdova *et al.*, 2011).

La caña de azúcar es una hierba perteneciente al género "Saccharum", generalmente en forma de arbustos o macollos que se multiplican (asexualmente) por plantas. Conocer la morfología de las plantas permite distinguir y reconocer especies o variedades existentes. Este conocimiento es útil porque permite distinguir los componentes externos e internos de una especie e identificar qué cuerpo es el componente agroeconómico más importante. Las plantas más importantes que determinan su forma son raíces, tallos, hojas y flores. La sacarosa en el jugo cristaliza en azúcar durante este proceso y la fibra se forma cuando se tritura el tallo (Abanto, 2015).

El papel principal de las raíces es mantener y mantener la planta, así como absorber y procesar el agua y los minerales contenidos en el material. El sistema de raíces de la caña de azúcar sostiene el tallo y el grado de ramificación depende del terreno. La caña de azúcar produce dos tipos de tallos. Ciertos tipos de tallos subterráneos y tallos aéreos que solo almacenan azúcar (Rivera, 2008).

Las hojas de esta gramínea se ubican sobre el tallo en la etapa de rotación de las hojas, las hojas son alargadas y tienen dos partes, la vaina y las hojas, las cuales son articuladas. La vaina es tubular, voluminosa, ancha en la base y la superficie externa suele ser pubescente y sin lóbulos. La inflorescencia es una gran panícula o panícula. La inflorescencia es una flor hermafrodita en panículas blandas llamadas espigas. El proceso de floración es muy sensible al medio ambiente. Rendimiento floral: fotoperiodo, temperatura, humedad, niveles de nutrientes del suelo y crecimiento (Zarate, 2016).

Bendezú (2014) señala que el azúcar debe tener una temperatura constante durante el ciclo vegetativo y una temperatura baja durante el ciclo madurativo. Cuanto mayor sea la diferencia entre las temperaturas más alta y más baja durante la maduración, mayor será la concentración de jugo y mayor el contenido de azúcar. La temperatura óptima para las diferentes etapas de crecimiento de estos cultivos está entre 32°C y 38°C para germinación, 30°C para macollamiento y 27°C para crecimiento y crecimiento fisiológico.

La temperatura, la humedad y la intensidad de la luz son factores importantes para controlar la formación de bastoncillos. Se adapta a muchos climas y se considera un cultivo tropical y se cultiva en subregiones. Es tropical y también adecuado para regiones cálidas y soleadas. La caña de azúcar necesita un clima cálido, pero en Perú se ha convertido en un lugar cálido y ha dado buenos resultados. La temperatura óptima está por encima de los 20 °C y el agua es necesaria para el crecimiento de nuevos brotes (Abanto, 2015).

La cantidad de nutrientes que necesita depende de la duración del ciclo alimenticio de su caña. Para una caña con ciclo de 12 meses se recomienda una dosis media de nitrógeno de 100 kg / ha, lo que equivale a 7 sacos de nitrato de amonio. La capacidad total se proporciona en dos aplicaciones. El primero es 2-3 meses después de la germinación y los otros 5 meses después de la germinación. Se recomiendan 80-200 kg K₂O / ha, pero el valor adicional depende de la concentración de potasio en el suelo. Por lo general, estos nutrientes se usan en combinación con nitrógeno cuando se usa la preparación (Dávila, 2014).

Las malas hierbas son plantas que crecen en lugares no deseados, lo que significa que cualquier tipo de planta puede convertirse en mala hierba si aparece en medio de un lugar inesperado. Por ejemplo, en el interior, las plantas no quieren crecer en la base, pero cultivar raíces o plantas en estas áreas sin previo aviso puede provocar grietas y, en el peor de los casos, daños estructurales. Para los cultivos, las plantas no necesitan las malezas en el cultivo ya que compiten por los nutrientes y la humedad y pueden dañar las plantas que quieren crecer (Corredor, 2011).

Durante muchos años de cultivo agrícola, la mala hierba fue parte integral del manejo y producción de cultivos. Por ello, el conocimiento de la estructura, origen y distribución de las malas hierbas es importante para determinar un manejo adecuado (Sagamoso, 2015).

Hay un efecto llamado "momento crítico" o "tiempo crítico". Esta fase crítica suele coincidir con cuando las plantas necesitan más nutrientes, agua y luz para el crecimiento trófico y la descendencia y ahí es donde causa más daño las malezas (Cabrera, 2016).

Las malezas de investigación se enfocan en la competencia de las plantas de cultivo, y debido a que las malezas disminuyen la producción de cultivos beneficiosos, los estudios que fueron populares en el pasado deben optimizarse para determinar el control de estas plantas. Al mismo tiempo, ofrece importantes beneficios a los agricultores. Estudios experimentales han demostrado que la mayoría de los beneficios de las pérdidas causadas por plagas y enfermedades son iguales a los daños causados por las malas hierbas. Si las plantas no se mantuvieron durante todo el ciclo, el rendimiento se redujo en un 86,33%. El período crítico para influir en las plantas en la producción de azúcar son los primeros 120 días después del corte o siembra (Solórzano, 2011).

La presencia de malas hierbas está asociada con los siguientes efectos: disminución del rendimiento de los cultivos, mayor incidencia de plagas y enfermedades, menor precio del suelo y cierta toxicidad para el ganado y los seres humanos. En la agricultura, las malas hierbas, a diferencia de otras plagas, existen de forma permanente y no se ven afectadas por los cultivos y, por lo tanto, son responsables del suministro de alimentos más grande del mundo, ninguna fiabilidad superior al 30%. India registra la mayor pérdida. 33%, alimentación 60%, equivalente a más de 15 millones de toneladas métricas de trigo (Ordeñana, 2018).

Para la caña, en los primeros 4 meses después de la siembra, la producción de azúcar (esencial) se reduce de 0,75 a 1,0 Tn / ha debido a la competencia de las malas hierbas. La competencia a largo plazo hace que los rendimientos de los cultivos caigan entre un 33% y un 66% o más (Rodríguez *et al.*, 2019).

Según Pilco (2013), en Ecuador se reportó una caída de la productividad del 40,8-58,7% debido a un impacto directo en las malas hierbas durante los primeros 180 días después de la siembra.

Las circunstancias sin un manejo adecuado de las malezas y el hacinamiento ocurren en la etapa inicial del cultivo. En los vegetales de vida corta, las pérdidas de alimentos aumentaron hasta en un 60%, lo que es ligeramente superior a la de los cereales quince mil millones de toneladas métricas (Ordeñana, 2018).

El coquito (*Cyperus rotundus*) es la mala hierba más importante en los estratos bajos (40-100 m de altitud) y playas (<40 m de altitud), principalmente en suelos franco a franco arenoso. Su ambiente es uno de los húmedos, dedicado a la siembra con luz adecuada. *Cyperus rotundus* es una planta perenne que alcanza una altura de 15 a 50 cm. Es una especie que crece en casi todas las regiones cálidas y cálidas del mundo, cuya distribución está limitada solo por el clima frío del país. Los tubérculos se congelan y mueren por debajo de los 7 ° C. Las plantas esenciales para la reproducción son las plantas, y cada planta produce de 60 a 120 tubérculos en cada ciclo, produciendo de 25 a 40 nuevos brotes. Generalmente ocurre dentro de los primeros 15 cm de profundidad. No todos los tubérculos germinan en primavera, pero están latentes. Los pesticidas matan los gérmenes que han brotado, pero dejan los tubérculos latentes adecuadamente y les permiten volver a crecer más tarde (CENGICAÑA, 2013).

El control de *Cyperus rotundus* se describe a continuación. a) 2,4-D 30 - 45 días después de la siembra. Se estima que alrededor de la mitad de los daños a las plantas ya se han producido durante la fumigación. Por el contrario, la fumigación temprana a menudo está fuera de control. b) El EPTC o acetoclor se mezcla después de las semillas. Debido a que se rocía después de la siembra, las semillas se siembran después de la siembra, pero se mezclan porque se rocían antes de que las semillas puedan cubrirse. Este arreglo proporciona una línea de control de hasta 50 cm de ancho, que ya se ha mencionado, lo cual es suficiente para evitar daños por parte de estas plantas. c) El pirazosulfuron-etilo aparece por primera vez en la caña de azúcar. Capacidad 75g i.a. / ha puede parecer engorroso, así que tenga en cuenta que sólo se utiliza para bandas de 50 cm de ancho por cada surco (Navarro, 2007).

Métodos de control de malezas, existen muchas estrategias para la reducción de la población con el fin de evitar la competencia con los cultivos por los nutrientes y así buscar la promoción y el crecimiento de los cultivos. Las mejores prácticas para el manejo de la mala hierba requieren las siguientes características: Averigüe qué malas hierbas están disponibles en su área. Identificar la mala hierba clave. Conozca las malas hierbas en sus cultivos. Determinar el período crítico de competencia de

cultivos y plantas. Los procedimientos de control de la mala hierba generalmente incluyen procesos de control manual, mecánico, químico y térmico, siendo este último el tema de interés en este artículo por el empleo de un quemador (Corredor, 2011).

En la agricultura se utilizan dos métodos de control de malas hierbas a) control mecánico, b) control mecánico y b) control químico (CENGICANA, 2012).

El control mecánico se refiere al control directo que involucra el proceso de remoción de malas hierbas por fuerza física o mecánica directa, que no es la forma directa que afecta el crecimiento y desarrollo de las malas hierbas a través del trasplante y cultivo. Los procedimientos de control directo de cultivos incluyen la mecánica y la ausencia de productos químicos. Por las razones anteriores, las máquinas herramienta utilizan herramientas como sierras, cuchillos y astilladoras para remover malas hierbas de manera rápida y eficiente, donde se utilizan procesos de calentamiento no químicos y con precisión. Uso de plaguicidas en el suelo (Sagamoso, 2015).

Esto se hace 40 o 50 días después de la siembra o corte, unos 15 días dependiendo de la enfermedad. Opcionalmente, se puede realizar una segunda fase de incubación entre 55 y 65 días después de la escisión para obtener un control completo por la administración del tratamiento (CENGICANA, 2012).

El manejo de malas hierbas incluye el uso de tratamientos. Este método ofrece mucha confianza y es fácil de usar y mantener. La combinación de los dos métodos de enseñanza permitió obtener un largo período de control. El uso de antibióticos se puede realizar de tres formas: a) mecanizado, b) manual y c) por aspersión. La pulverización mecanizada es el tractor de 120 CV más utilizado y ampliamente utilizado para la desinfección previa y posterior a la emergencia. Este tractor tiene una pluma de 25 boquillas y un diámetro de 12 m, así como el mismo tanque que el tanque de almacenamiento. Este tipo de aplicación generalmente se aplica sobre superficies planas para un mejor rendimiento. Cuando la aplicación posterior ha dado como resultado líneas de crecimiento (hasta 1,5 m), se utilizan tractores tipo “crop” (CENGICANA, 2014).

El uso de herbicidas se inició en Perú en 1962 con herbicidas hormonales como 2,4-D amina y propanol como Stam F-34 con excelentes resultados en el control de follaje ancho y estrecho. Es importante quitar las plantas del suelo. La eliminación implica la eliminación de todas las plantas vivas, plantas y sus semillas de un área. De hecho, la remoción requiere dos tareas: remover plantas vivas y remover semillas del suelo. El proceso químico consiste en el uso de pesticidas para reducir la presencia de malas hierbas no deseadas. Por otro lado, los procesos culturales desarrollarán las mejores estrategias de manejo para prevenir y reducir el impacto de la vida silvestre en los cultivos a través del saneamiento de áreas, la agricultura y la creación de las plantas necesarias en la zona (Sagamoso, 2015).

Los herbicidas de preemergencia se aplican a los pesticidas antes de que aparezcan en los cultivos y las plantas. Estos pesticidas eliminan la competencia inicial de cultivos y plantas. Por ejemplo: Los herbicidas Butaclor E.C. recomendados para preemergencia no deben usarse después de la germinación y viceversa. Esto se debe a que el uso inadecuado puede dañar los cultivos o dañar las plantas. Los antibióticos de postemergencia son antibióticos de postemergencia que se utilizan en cultivos y plantas. Estos plaguicidas provocan la germinación prematura de plantas y cultivos. Por ejemplo: Propanil (Cabrera, 2016).

Las etiquetas recomendadas se seleccionan para proporcionar un manejo confiable de las plantas y una selección de cultivos en una amplia gama de suelos y climas en diferentes etapas de crecimiento. Sin embargo, la investigación y la aplicación han demostrado que al inicio del desarrollo y en suelos y climas adecuados, las dosis de varios plaguicidas pueden reducirse hasta en un 50% sin reducción (Albuja, 2008).

La ametrina es un antibiótico para las malas hierbas que se usa comúnmente antes de que aparezcan las plantas y combina varias triazinas para mantener un espectro controlado de plantas. Las dosis de ametrina varían de 1 a 1,8 kg ia / ha. Atrazina 1-1,5 kg ia / ha. Hexazinona y Metribujin 0,5 kg ia / ha. Son solubles, atrazina con un motor Kow de 2,34 y hexazinona con un motor Kow de 1,17. Antes y después de la administración de terbutrina, ametrina y hexazinona: *Bidens pilosa*; *Digitaria sanguinalis*; *colon de equinocloa*; *Ixophorus unisetus*; *Panicum fasciculatum*;

Rottboellia cochinchinensis; Leptochloa filiformis; melanthera nivea; Cyperus flavus; Cyperus odoratus; Oxalis neei; Portulaca oleracea y Sida rhombifolia (CENGICAÑA, 2012).

Ametrina es un antiséptico para el azúcar, que se aplica al suelo y las hojas, el movimiento del cuerpo y el control antes y después de la emergencia de los restos de malezas anuales y de hoja ancha y algunas plantas perennes. El herbicida Amepax 500 SC es un antibiótico que contiene un antibiótico que inhibe el transporte de electrones fotosintéticos en el sitio del receptor del Sistema II. Medio absorbido por el suelo, tiene una vida media de hasta 6 meses en temperaturas templadas y 130 días en los trópicos. Se descompone más rápido en un ambiente ácido que en un ambiente alcalino (GVM, 2019).

La hipótesis planteada fue que al menos una dosis de ametrina tendrá mejor efecto para el control de coquito (*Cyperus rotundus* L.) en (*Saccharum officinarum* L.), AIPSA – Paramonga.

El objetivo general de este trabajo de investigación fue, evaluar el efecto de diferentes dosis de ametrina para el control de coquito (*Cyperus rotundus* L.) en (*Saccharum officinarum* L.), AIPSA – Paramonga.

Para lo cual se determinó la dosis más eficiente de ametrina para el control de coquito (*Cyperus rotundus* L.) en (*Saccharum officinarum* L.), AIPSA – Paramonga y determinar los días de control de cada dosis de ametrina para el control de coquito (*Cyperus rotundus* L.) en (*Saccharum officinarum* L.), AIPSA – Paramonga.

II. METODOLOGÍA

Como metodología de este trabajo de investigación se recalca que fue de tipo aplicada, donde se obtuvo el conocimiento adecuado para la dosis ideal para el control de *Cyperus rotundus* L. para poder aplicarlo en campo, el cual es un factor limitante en la producción de caña de azúcar. La metodología del trabajo en mención se resalta que fue de tipo experimental, porque se evaluó el comportamiento de la variable independiente dosis de ametrina sobre la variable dependiente control de coquito.

Para el presente trabajo experimental se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A), porque se adapta al tipo de investigación de tal manera disminuir el error experimental por la variabilidad de condiciones del terreno, obteniendo un dato más exacto de los tratamientos. El experimento estuvo constituido por cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos y la dosis se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1:

Tratamientos y dosis

Tratamientos	Descripción	Momento de aplicación
T ₁	Amepax 500 SC (2,5 lt/ha)	
T ₂	Amepax 500 SC (3 lt/ha)	20 días después de
T ₃	Amepax 500 SC (3,5 lt/ha)	siembra de caña planta.
T ₄	Amepax 500 SC (4 lt/ha)	

El área de la unidad experimental fue de 22,50 m², tuvo una longitud de 15 m y 1,50 metros de ancho. La evaluación se realizó a cada bloque con su respectivo

tratamiento, se agregó 0,50 m en ambos laterales para las calles donde se transitó para las aplicaciones. La preparación del tratamiento se muestra en la figura 1. La dimensión del campo experimental fue de 62,5 m de largo y el ancho de 8,5 m (531,25 m²).



Figura 1. Preparación de tratamientos.

Nuestra población total fue de 3 240 plantas de tal manera se pudo tener menos porcentaje de error y homogeneidad de resultados. Las dimensiones se detallan en la Figura 4 en Anexos.

En cada unidad experimental estuvo constituida por 270 plantas, de los cuales se evaluaron 7 m² por el efecto borde equivalente a 84 plantas de caña de azúcar. Los tratamientos se emplearon a los 20 días después de la siembra y la evaluación se efectuó a los 15 días después de la aplicación, como se detalla en la figura 2.



Figura 2. Aplicación de tratamientos.

El trabajo de investigación se realizó en AIPSA – Paramonga, distrito de Paramonga, provincia de Barranca, está localizado a 210 km al norte de Lima con una altitud de 20 msnm Latitud: 10°68'00,61" Sur, Longitud: 77°82'00,10" Oeste, la temperatura promedio de la zona en estudio fue de 18°C, presentando precipitación 1,4 mm, zona ecológica (costa subtropical), campo ecológico (H.R 85%, horas sol: 4 horas, evaporación 2,80 mm, con suelos de una textura franco arcillosa; el área de investigación tiene una superficie plana como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Área del campo experimental.

Las técnicas que se utilizó en el proyecto de investigación fue la observación acompañado de fichas evaluación, para poder determinar y registrar la eficiencia, los días de control para su posterior, toma de datos y análisis de estos.

Los parámetros a evaluar para resolver el objetivo específico de eficiencia del tratamiento, se realizó calculando el porcentaje de control de la maleza; conociendo si los porcentajes de cobertura total de malezas y cada uno de los tratamientos, calculándose el porcentaje de control de malezas en las parcelas tratadas con la siguiente ecuación:

$$\% \text{Control maleza} = \frac{(\% \text{ Cobertura de maleza en testigo} - \% \text{ cobertura maleza en parcela})}{\text{Cobertura de maleza en testigo}} * 100$$

Para los días de control se procedió a contar los días en que transcurrió después de la aplicación, tomando como último día de control cuando el porcentaje de cobertura de maleza controlada sea un 100 %. Como se detalla en la tabla 5 del Anexo 1.

Para el procesamiento de datos, el modelo matemático para cada observación del experimento fue expresado mediante una ecuación lineal en los parámetros, el conjunto conforma el modelo para el diseño en bloques completamente al azar (DBCA). La información recolectada se analizará a través $W = q * \sqrt{\frac{CMe}{n}}$ de una varianza (ANDEVA), debido que los promedios de porcentaje de cobertura de cada uno de los tratamientos evaluados, se expresa en porcentaje, se realizó la conversión del valor de los promedios, transformándolos mediante la fórmula: estos datos transformados fueron los que se utilizaron para el análisis de varianza y la prueba de medias.

Para el procesamiento y análisis de la información, el almacenamiento de datos obtenidos en la investigación para dar solución a la problemática se incluyó dentro del programa Microsoft Excel, el procesamiento de datos se realizó mediante el software estadístico SPSS el cual nos proporcionó resultados estadísticos para comprobar su nivel de significancia del estudio.

III. RESULTADOS

Para determinar la dosis más eficiente de ametrina para el control de coquito, en la tabla 2, se puede apreciar que mayor porcentaje de control de maleza de coquito se registra con cuando se aplica Amepax 500 a dosis de 4,0 lt/ha, y menor control de maleza se presenta cuando se aplica Amepax 500 a una dosis de 2,5 lt/ha.

Tabla 2

Control de maleza de coquito (Cyperus rotundus L.) a diferentes dosis de ametrina 500

Repetición	Porcentaje de control por tratamiento			
	T ₁ Amepax 500 2,5 lt/ha	T ₂ Amepax 500 3,0 lt/ha	T ₃ Amepax 500 3,5 lt/ha	T ₄ Amepax 500 4,0 lt/ha
R ₁	5	20	55	70
R ₂	5	25	60	70
R ₃	5	25	60	70
R ₄	5	25	60	70
Media	5,00	23,75	58,75	70,00

Fuente: AIPSA – Paramonga

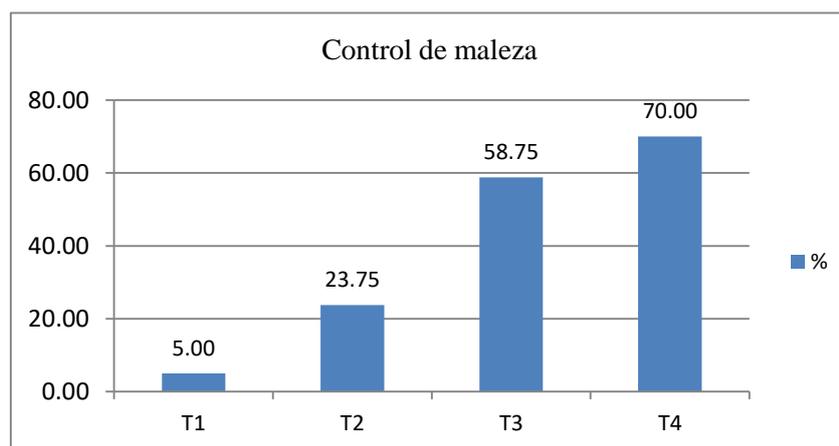


Figura 4: Control de maleza de coquito (*Cyperus rotundus L.*) a diferentes dosis de ametrina 500.

Después de verificar que no se cumplen los supuestos de normalidad con Shapiro – Wilk (con un $p < 0,05$ para cada tratamiento) y homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene (Estadístico= 6,00, $p = 0,010$ y $p < 0,05$) para el control de maleza de coquito, para cada tratamiento (dosis de Amepax 500 en 2,5 lt/ha, 3,0 lt/ha, 3,5 lt/ha y 4,0 lt/ha) se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ($p = 0,001$ y $p < 0,05$) y la prueba de la Mediana ($p = 0,001$ y $p < 0,05$).

Tabla 3

Control de maleza de coquito (Cyperus rotundus L.) a diferentes dosis de ametrina 500 según su escala de control

Categorías / Escala	Porcentaje de control por tratamiento			
	T ₁ Amepax 500 2,5 lt/ha	T ₂ Amepax 500 3,0 lt/ha	T ₃ Amepax 500 3,5 lt/ha	T ₄ Amepax 500 4,0 lt/ha
Sin efecto alguno 0	4			
Efectos ligeros 10 – 40		4		
Efectos moderados 50 – 70			4	4
Efectos severos 80 – 90				
Efecto completo 100				
Total	4	4	4	4

En la tabla 3 se puede visualizar que para la aplicación de Amepax 500 en dosis de 2,5 lt/ha se logra un control de la maleza de coquito, de nivel, sin efecto alguno (0); cuando se aplica de Amepax 500 en dosis de 3,0 lt/ha se logra un control de la maleza de coquito, de nivel, efectos ligeros (10-40); cuando se aplica de Amepax 500 en dosis de 3,5 lt/ha se logra un control de la maleza de coquito, de nivel, efectos moderados (50-70); esta última escala o categoría también se presenta cuando se aplica Amepax 500 en dosis de 4,0 lt/ha. Finalmente se aprecia que no se presentan registro en los niveles de efectos severos (80-90) ni en efecto completo (100).

Resultados que nos permiten decir que los datos muestran suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula (H_0 : Control de maleza de coquitos son iguales). Por lo que podemos concluir que con nivel de 5% de significancia que el porcentaje de control de maleza de coquito, en los diferentes tratamientos, no son iguales. Es decir, que existe una diferencia significativa entre el control de maleza de coquitos, en las diferentes dosis de Amepax. Presentando mayor porcentaje de control de la maleza cuando se aplica una dosis de 4,0 lt/ha de Amepax 500.

Para determinar los días de control de cada dosis de ametrina para el control de coquito (*Cyperus rotundus* L.), se puede apreciar que el máximo control de la maleza de coquito, cuando se aplica una dosis de 2,5 lt/ha Amepax 500, se registra en el 4 día de evaluación (20) y después permanece constante hasta el día 15; cuando se aplica una dosis de 3,5 lt/ha el máximo se registra en el 5to día (30) y después permanece constante; cuando se aplica una dosis de 4,0 lt/ha se registra en el día 15 (60) y finalmente cuando se aplica una dosis de 4,0 lt/ha de Amepax se registra un máximo control en el día 15 (70), también se aprecia que mayor porcentaje de control de maleza de coquito se registra cuando se aplica Amepax 500 a dosis de 4,0 lt/ha, y menor control de maleza se presenta cuando se aplica una dosis de 2,5 lt/ha y a una dosis de 3,0 lt/ha, como se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4

Control de maleza de coquito (*Cyperus rotundus* L.) a diferentes dosis de Ametrina 500 según días de evaluación

Días	Porcentaje de control por tratamiento			
	T ₁ Amepax 500 2,5 lt/ha	T ₂ Amepax 500 3,0 lt/ha	T ₃ Amepax 500 3,5 lt/ha	T ₄ Amepax 500 4,0 lt/ha
1	0	0	0	0
2	0	0	0	10
3	10	10	10	20
4	20	20	30	40
5	20	30	40	40

6	30	30	40	50
7	30	30	50	50
8	30	30	50	50
9	30	30	50	60
10	30	30	50	60
11	30	30	50	60
12	30	30	50	60
13	30	30	50	60
14	30	30	50	70
15	30	30	60	70
Media	23,33	24,00	38,67	46,67

Fuente: AIPSA - Paramonga

Después de verificar que no se cumplen el supuestos de normalidad con Shapiro – Wilk (con un $p < 0,05$ para cada tratamiento) para el control de maleza de coquito, para cada tratamiento (dosis de Amepax 500 en 2,5 lt/ha, 3,0 lt/ha, 3,5 lt/ha y 4,0 lt/ha) se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ($p = 0,001$ y $p < 0,05$) y la prueba de la Mediana ($p = 0,001$ y $p < 0,05$) para verificar el efecto de los tratamientos y la prueba Friedman ($p = 0,000$ y $p < 0,05$) para ver el efecto de los días de evaluación.

Adicionalmente se puede decir que, después de aplicar la prueba de Friedman, se tiene que existe un efecto significativo ($p = 0,000$ y $p < 0,05$) a consecuencias de los días de evaluación, registrándose mayor control de maleza cuándo cuando se registra el control a mayores días de evaluación, sobre todo cuándo se aplica una dosis de 3,5 lt/ha y 4,0 lt/ha de Amepax 500.

Resultados que nos permiten decir que los datos muestran suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula (H_0 : Control de maleza de coquitos son iguales). Por lo que podemos concluir que con nivel de 5% de significancia que el porcentaje de control de maleza de coquito, en los diferentes tratamientos, no son iguales. Es decir, que existe una diferencia significativa entre el control de maleza de coquitos,

en las diferentes dosis de Amepax. Presentando mayor porcentaje de control de la maleza cuando se aplica una dosis de 4,0 lt/ha de Amepax 500.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Respecto al primer objetivo específico relacionado con la dosis más eficiente de ametrina para el control de coquito, la dosis de 4,0 lt/ha de Amepax 500, tuvo resultados significativos con el mayor porcentaje de control de la maleza, lo cual no coincide con Leiva (2019) quien afirma que resultó ser más eficiente en el control de la maleza en caña de azúcar el herbicida Ametrina de 3 lt/ha, debido a que obtuvo mayor rentabilidad, alto rendimiento y mejor costo por día y control. Lo que discrepa con lo mencionado Quispe (2019) hace referencia que se tiene que realizar una mezcla para una mayor eficiencia, siendo esta ametrina más atrazina, llega a controlar hasta un 97,75 %, con dosis de 3 lt/ha Ametrina + 3 lt/ ha de Atrazina.

En cuanto a los días de control de cada dosis de ametrina para el control de coquito, se puede apreciar que el máximo control de la maleza de coquito, cuando se aplica se aplica una dosis de 4,0 lt/ha de Amepax se registra un máximo control en el día 15 (70%), discrepando con Bartolomé (2019) quien en 10 días tuvo mejor control con la aplicación de los herbicidas 3 l de ametrina + 2,50 l de 2 4 D. Para este caso Yotz (2015) enfatiza que las mezclas de herbicidas que están por arriba de los 45 días control, con una cobertura de malezas del 20% (80% de eficacia Abbott) son: B₁ (Alion 50 SC + Ametrina 50 SC + Igual 50 SC + Weedmaster 46,5 SL “TR₁”; Dosis/ha= 0,20 lt + 3,25 lt + 4 lt + 1 lt).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Respecto al primer objetivo específico se concluye que el T₄ con dosis de 4,0 lt/ha de Amepax 500 tuvo resultados significativos con un 70 % de control de la maleza, mientras que el T₂ (3,0 lt/ha) dosis de ficha técnica del producto 23,75 % de control.

Para los días de control de cada dosis de ametrina para el coquito, la dosis de 4,0 lt/ha de Amepax, en 15 días registró un 70 % de control máximo, mientras que el T₂ (3,0 lt/ha) dosis de ficha técnica del producto para la misma fecha solo presentó un 30 % de control.

Es por ello que se recomienda emplear el producto Amepax 500 con una dosis de 4,0 lt/ha para tener un mayor porcentaje de control, y tener en cuenta que la dosis recomendada en la ficha técnica del producto no siempre es ideal, debido a que las condiciones en campo son diferentes.

Se recomienda incentivar las investigaciones posteriores con diferentes herbicidas con su respectivo costo/beneficio en diferentes zonas para tener mayores referencias en cuanto a control de coquito en caña de azúcar y dar una solución al agricultor en campo.

VI. DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi familia por su gran ayuda, comprensión y compañerismo, quien oportunamente me llenó de ánimo y esperanza para finalizar este logro en mi vida profesional.

A mi extraordinaria madre la más valerosa e inspiradora, quien me enseñó de primera mano el valor de la perseverancia y la confianza en los preceptos del Señor Jesucristo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abanto, G. (2015). *La evaluación de la experiencia en cultivo de caña de azúcar, y su influencia en el nivel de calidad de caña. Agricultores independientes Laredo*. Tesis. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- Albuja, L. (2008). *Evaluación de cinco herbicidas de acción sistémica en el control de malezas de la unidad productiva de duraznero en la granja “La Pradera”*. Tesis. Universidad Técnica Del Norte. Ecuador.
- Bartolomé, S. (2019). *Efecto de tres dosis de herbicidas en caña de azúcar (Saccharum officinarum L) variedad Mex 73-1240, Pativilca*. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad San Pedro.
- Bendezú, G. (2014). *Evaluación del sistema radicular de caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) en riego por goteo y gravedad Paramonga*. tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.
- Bruker. (2018). *Caña de Azúcar, Azúcar y Etanol. Analizadores FT-NIR para Control de Calidad en el laboratorio y Producción*. https://www.bruker.com/fileadmin/user_upload/8-PDF-Docs/OpticalSpectroscopy/FT-NIR/MPA/Brochures/Sugar_NIR_Brochure_ES.pdf.
- Cabrera, J. (2016). *Efecto de la aplicación de diferentes herbicidas para el control de malezas, en pre siembra directa de soya (Glycine max (L.) Merr.), zona este, dpto. de Santa Cruz*. Tesis. Universidad Mayor De San Andrés.
- Cámara de Seguridad Agropecuaria y Fertilizantes. (2019). *Herbicidas. CASAFE*. <https://kardauni08.files.wordpress.com/2010/09/herbicidas.pdf>.
- Cardona, L. (2015). *Evaluación de diferentes moléculas de herbicidas en el manejo de maleza de hoja ancha al momento de precierre del cultivo de caña de azúcar, Diagnóstico y Servicios ejecutados en Finca Pantaleón, Siquinalá Escuintla, Guatemala, C.A*. Tesis. Universidad De San Carlos De Guatemala.

- CENGICAÑA. (2012). *El Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala*. R.(eds). Guatemala.
- CENGICAÑA. (2013). *Manual de Malezas y Catálogo de Herbicidas Para el Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala*. Guatemala.
- CENGICAÑA. (2014). *El Cultivo de Caña de Azúcar en Guatemala*. Guatemala, GT.: Artemis Edinter, S.A.
- Cojulun, V. (2015). *Evaluación de cinco mezclas de herbicidas para el control preemergente de caminadora (*Rottboellia cochinchinensis* L.) y coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), finca la Flora*. Tesis para optar la licenciatura en Ingeniería Agrónoma. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Córdova, E., Quintanilla, M., Romero, J. (2011). *Comparación de dos herbicidas preemergentes bajo condiciones de humedad limitada en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en el Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután*. Tesis. Universidad De El Salvador.
- Corredor. (2011). *Desarrollo de un sistema de control en la aplicación de técnicas selectivas de eliminación de maleza*. Tesis. Universidad Nacional de Colombia.
- Dávila, D. (2014). *Evaluación de dos sistemas de siembra en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) para la obtención de semilla en la provincia del Cañar – cantón La Troncal*. Tesis. Universidad De Cuenca.
- Espinoza, E. (2017). *Efecto en el manejo de malezas y su impacto en la producción en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). Machala, Ecuador*. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11343/1/DE00005_EXAMENCOMPLEXIVO.pdf.
- GVM. (2019). *Ficha tecnica de Amepax 500 SC*. <http://gvm.com.ec/fichas/FT-HER-AMEPAX.pdf>.

- Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. (2007). *Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales*. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217731003.pdf>.
- Leiva, V. (2019). *Comparativo de Herbicidas Preemergentes y Postemergentes en el Cultivo de Saccharum officinarum L. “caña de azúcar” del Valle de Huaura*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Navarro, R. (2007). *Efectividad de seis mezclas de herbicidas posemergente para el control de Coyolillo (Cyperus rotundus) en caña de azúcar*. Proyecto especial de graduación para el programa de Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria. Zamorano.
- Ordeñana, O. (2018). *Malezas rol, bioecología, fisiogenética y taxonomía*. Grafimpac S.A. Ecuador.
- Pilco, J. (2013). *Nuevas alternativas químicas para el manejo de malezas en el cultivo de caña de azúcar*. Guayaquil, Ecuador. <http://www.aeta.org.ec/pdf/campo/Pilco,%20L.,%20Alternativas%20quimicas%20manejo%20malezas.pdf>.
- Quispe, E. (2019). *Comparativo de Mezclas de Herbicidas de Acción Sistémica en el Control de Malezas de Saccharum officinalis L. “Caña de azúcar” valle de Huaura*. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión.
- Rivera, F. (2008). *El cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum L) en la región de Cardel, centro de Veracruz*. Tesis. Universidad Autónoma Agraria. México.
- Rodríguez, J., Castellanos, A., Rodríguez, M. (2019). *Plagas, enfermedades y malezas de la caña de azúcar y su manejo en la empresa azucarera Melanio Hernández*. Cienfuegos, Cuba. https://www.researchgate.net/publication/324521502_Plagas_enfermedades_

y_malezas_de_la_cana_de_azucar_y_su_manejo_en_la_Empresa_Melanio_Hernandez.

Sagamoso, D. (2015). *Diseño de un prototipo para el control de maleza en la preparación del suelo de cultivos orgánicos dirigido a pequeños agricultores*. Tesis. universidad militar nueva granada.

Sánchez, D. (2020). *Eficacia y fitotoxicidad de varios herbicidas para el control de malezas en dos variedades de caña de azúcar (Saccharum sp.)*. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil.

Solórzano, E. (2011). *Evaluación del efecto del herbicida pre-emergente indaziflam para el control de malezas en caña de azúcar Saccharum spp., plantía, en época de lluvia, Diagnóstico y Servicios realizados en la Finca la Flor, Ingenio Magdalena, La Democracia*. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. USAC. Guatemala.

Tercero, H. (2015). *Evaluación de los métodos manual y químico para el control de malezas en el crecimiento inicial de melina (Gmelina arborea Roxb) en la hacienda "Pitzará" Cantón Pedro Vicente Maldonado Provincia De Pichincha*. Tesis. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Ecuador.

Toledo, A., Cruz, L. (2019). *Control de malezas en el cultivo de caña de azúcar con herbicidas preemergentes*. <https://www.atamexico.com.mx/wp-content/uploads/2017/11/3.-AGRICULTURA-CA%C3%91ERA.pdf>.

Toledo, A., Hipólito, H. (2013). *Control de malezas en el cultivo de caña de azúcar con herbicidas preemergentes*. Bayer CropSciences, México.

Vecilla, R. (2016). *Caracterización de variedades de caña de azúcar (Saccharum officinarum L) para la producción panelera en el cantón Junín, Ecuador*. Tesis. Universidad De Guayaquil. Ecuador.

Viera, F., Escobar, L. (2015). *Evaluación de mezclas de herbicidas en el control de arvenses en el cultivo de la caña de azúcar en tres tipos de suelos de Majibacoa*. Cultivos Tropicales. Universidad "Vladimir I. Lenin". Las Tunas.

- Yotz, B. (2015). *Evaluación de ocho mezclas de herbicidas y dos volúmenes de agua, para el control de malezas en el cultivo de caña de azúcar Saccharum officinarum L. en finca Tululá, San Andrés Villa Seca, Retalhuleu*. Tesis para optar el título de técnico en Producción Agrícola. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Zarate, H. (2016). *Adaptabilidad de 12 variedades de caña de azúcar (Saccharum officinarum L), en el Centro Poblado Naranjo Yacu, Distrito De Santo Domingo De La Capilla-Cutervo 2014-2015*. Tesis. Universidad Nacional “Pedro Ruíz Gallo. Perú.

ANEXOS 01: Información complementaria

Tabla 5

Operacionalización de la variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
V.I (Herbicida Ametrina)	Son sustancias fitosanitarias que se utilizan para controlar las plantas en la agricultura para reducir los efectos adversos en cultivos y cultivos causados por la presencia de malas hierbas en el área de cultivo. La clasificación se basa en equipos químicos, proceso de producción, tiempo de uso, etc. (Cámara de Seguridad Agropecuaria y Fertilizantes, 2019).	Para que se pueda tener un mejor control del coquito se debe seleccionar una dosis adecuada del herbicida de tal manera controlar el crecimiento y aumento de esta mala hierba.	Dosis de herbicida	Amepax (Dosis: 2,5 lt/ha)	Razón
				Amepax (Dosis: 3 lt/ha)	Razón
				Amepax (Dosis: 3,5 lt/ha)	Razón
				Amepax (Dosis: 4 lt/ha)	Razón
V.D (Control del coquito <i>Cyperus rotundus</i>)	Es el control de <i>Cyperus rotundus</i> se describe con la aplicación de un herbicida preemergente después de la siembra. Luego a ello se controla con la aspersión de un post emergente selectivo para no dañar a la caña de azúcar (Navarro, 2007).	Se obtiene empleando la dosis adecuada del herbicida para lograr el control.	Pre y post siembra del cultivo	Eficiencia	Razón
				Días de control	Razón

Tabla 6*Técnica de recolección de datos*

Variab les	Técnicas	Instrumentos	Fuente
Herbicida Ametrina	Observación directa	Ficha de contenido	Revisión bibliográfica
Control del coquito (<i>Cyperus rotundus</i>)	Observación directa	Formato de evaluación	Análisis en campo

Tabla 7*Método de análisis de datos*

Objetivos Específicos	Técnicas	Instrumentos	Resultados
Determinar la dosis más eficiente de ametrina para el control de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) en (<i>Saccharum officinarum</i> L.), AIPSA – Paramonga.	Observación	Formato de evaluación	La dosis de 4,0 lt/ha de Amepax 500 tuvo resultados significativos con un 70 % de control de la maleza.
Determinar los días de control de cada dosis de ametrina para el control de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) en (<i>Saccharum officinarum</i> L.), AIPSA – Paramonga.	Observación	Formato de evaluación	la dosis sobresaliente de Amepax, en 15 días registró un 70 % de control máximo, mientras que el T ₂ (3,0 lt/ha) dosis de ficha técnica del producto para la misma fecha solo presento un 30 % de control.

Tabla 8

Matriz de consistencia

Titulo	Problema	Hipótesis	Objetivo general	Objetivos específicos
Efecto de diferentes dosis de ametrina para control de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) en (<i>Saccharum officinarum</i> L.), AIPSA – Paramonga.	¿Cuál será la dosis de ametrina con mejor efecto para el control de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) en (<i>Saccharum officinarum</i> L.), AIPSA – Paramonga?	Al menos una dosis de ametrina tendrá mejor efecto para el control de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) en (<i>Saccharum officinarum</i> L.), AIPSA – Paramonga.	Determinar el efecto de diferentes dosis de ametrina para el control de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) en (<i>Saccharum officinarum</i> L.), AIPSA – Paramonga.	Determinar la dosis más eficiente de ametrina para el control de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) en (<i>Saccharum officinarum</i> L.), AIPSA – Paramonga. Determinar los días de control de cada dosis de ametrina para el control de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) en (<i>Saccharum officinarum</i> L.), AIPSA – Paramonga.

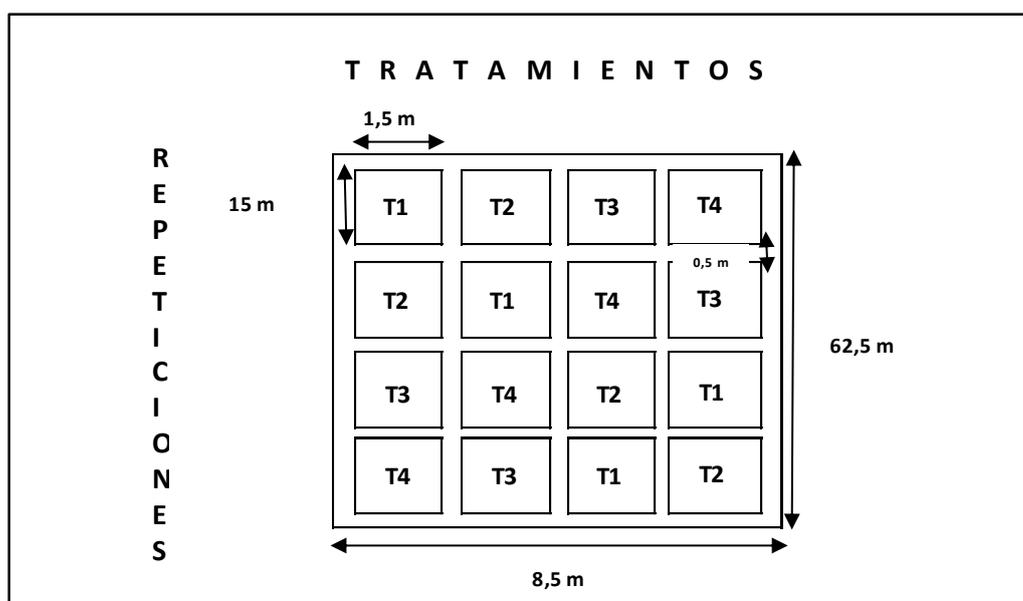


Figura 5. Dimensiones del campo experimental (Elaboración propia, 2022)

ANEXOS 02: Formatos de la investigación

Tabla 9

Escala porcentual de clasificación de niveles de control de malezas

Escala	Descripción de categorías principales
0	Sin efecto alguno
10	
20	Efectos ligeros
30	
40	
50	
60	Efectos moderados
70	
80	Efectos severos
90	
100	Efecto completo

Tabla 10

Ficha de evaluación de % de control de maleza a los 15 dda.

% de control	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
Repetición 1				
Repetición 2				
Repetición 3				
Repetición 4				
Promedio				

Tabla 11

Días de control total de cada tratamiento.

Días	Control total			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

ANEXOS 03: Datos obtenidos de la investigación

Tabla 12

Control de maleza a los 15 y 30 días dda (%)

% de control	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
Repetición 1	5	20	55	70
Repetición 2	5	25	60	70
Repetición 3	5	25	60	70
Repetición 4	5	25	65	70
Promedio	5	23,75	58,75	70

Tabla 13

Días de control de cada tratamiento (%)

Días	Control (%)			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	0	0	0	0
2	0	0	0	10
3	10	10	10	20
4	20	20	30	40
5	20	30	40	40
6	30	30	40	50
7	30	30	50	50
8	30	30	50	50
9	30	30	50	60
10	30	30	50	60
11	30	30	50	60
12	30	30	50	60
13	30	30	50	60
14	30	30	50	70
15	30	30	60	70

ANEXOS 04: Fotos de campo



Figura 6. Ubicación de tratamientos en campo.



Figura 7. Primer tratamiento pre aplicación.



Figura 8. Primer tratamiento post aplicación.



Figura 9. Segundo tratamiento pre aplicación.



Figura 10. Segundo tratamiento post aplicación.



Figura 11. Tercer tratamiento pre aplicación.



Figura 12. Tercer tratamiento post aplicación.



Figura 13. Cuarto tratamiento pre aplicación.



Figura 14. Cuarto tratamiento post aplicación.



Figura 15. Efecto de control de tratamiento empleado.