



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

“Coadyuvantes en herbicidas para el control de malezas en el cultivo de banano (*Mussa spp.* L), en la zona de Babahoyo”.

AUTOR:

Roger Washington Torres Ruiz

TUTOR:

Ing. Carlos Arturo Castro Arteaga, MSc

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Contextualización del problema	2
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. General	4
1.4.2. Específicos	4
1.5. Hipótesis	4
MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Bases teóricas	7
2.2.1. Control de malezas	7
2.2.2. Problemática de las malezas en la producción agrícola	10
2.2.3. Herbicidas utilizados en el cultivo de banano	10
2.2.4. Características físico químicas de los herbicidas	11
2.2.5. Característica físico químicas que determina el comportamiento de herbicidas	11
2.2.6. Mecanismos de acción de herbicidas	11
2.2.7. Vida media que presenta un herbicida en el suelo	12
2.2.8. Los coadyuvantes para Potencializar el Rendimiento de los Plaguicidas.	12
2.2.9. Tipos de coadyuvantes agrícolas	14
2.2.10. Coadyuvante utilizado	15

CAPITULO III	17
METODOLOGIA	17
3.1. Características del sitio del trabajo de integración curricular.	17
3.2. Material de siembra	17
3.3. Materiales de laboratorio o campo	17
3.4. Factores a estudiar	18
3.5. Métodos	18
3.6. Tratamiento de estudio	18
3.7. Diseño Experimental	19
3.8. Análisis de varianza	19
3.9. Característica del Área Experimental	19
3.10. Manejo del ensayo	19
3.10.1. Riego	20
3.10.2. Establecimiento del ensayo	20
3.10.3. Fertilización	20
3.10.4. Control de malezas	20
3.10.5. Control fitosanitario	20
3.11. Datos a evaluar	20
3.11.1. Identificación de géneros de malezas controladas	20
3.1.1. Análisis económicos de los tratamientos	21
3.1.2. Control de maleza.	21
3.12. Tipo y diseño de investigación	21
3.13. Operacionalización de las variables	21
3.14. Población y muestra de la investigación	23
3.15. Técnicas e instrumentos de medición	23
3.16. Procesamiento de datos	24

3.17. Aspectos éticos	24
CAPITULO IV.....	26
RESULTADOS.....	26
4.1. Géneros de malezas controladas	26
4.2. Control de malezas	26
4.3. Análisis económico de los tratamientos	28
4.4. Discusión	29
CAPITULO V.....	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
5.1. Conclusiones	31
5.2. Recomendaciones	32
6. REFERENCIAS.....	33
7. ANEXOS.....	38

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	Clasificación de los mecanismos de acción de herbicidas según el comité de acción de resistencias a herbicidas HRAC.	12
TABLA 2	Promedio de vida de un herbicida aplicado en el cultivo de banano.....	12
TABLA 3	Tratamientos a estudiar en el ensayo. “Coadyuvantes en herbicidas para el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Mussa spp</i>), en la zona de Babahoyo”.....	18
TABLA 4	Análisis de Variación del ensayo.	19
TABLA 5	Características del área experimental.....	19
TABLA 6	Escala de control de malezas	21
TABLA 7	Operacionalización de las variables	22
TABLA 8	Géneros de malezas presentes en los tratamientos	26
TABLA 9	Índice de control de malezas con el uso de coadyuvantes en herbicidas para el cultivo de banano en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG, 2023.	27
TABLA 10	Análisis económico de cada tratamiento relacionando el control el costo en base a una 8 aplicaciones por año, más el rendimiento de cajas/ha/año.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cuadro de actividades de Excel.....	38
Figura 2. Análisis de la varianza a los 7 (DDA).....	39
Figura 3. Análisis de la varianza a los 14 (DDA).....	40
Figura 4. Sitio del area experimental	41
Figura 5. Estaquillado de cada tratamiento	41
Figura 6. Mezclando cada tratamiento.	42
Figura 7. Aplicando los productos	42
Figura 8. Recolección de datos.	43
Figura 9. Tratamiento con control moderado	43
Figura 10. Tratamiento con control total	44
Figura 11. Testigo.....	44
Figura 12. Finalización del proyecto	45

RESUMEN

El banano ocupa el cuarto lugar de los alimentos con mayor exportación a nivel mundial, luego del arroz maíz y trigo, siendo rica en nutrientes que se la puede consumir tanto deshidratada como en coladas, las malezas presentes en los cultivos son uno de los factores que merma la producción, es decir, esta dificulta realizar las labores culturales, además de que compiten por nutrientes, luz y espacio, en la actualidad los agricultores se basan en sus conocimientos empíricos los cuales hoy en día han perdido su grado de efectividad, ya que el mal uso de estos ha generado que las malezas obtén a tener resistencia, para mejorar la eficiencia y eficacia de los productos se recomienda aplicar coadyuvantes que ayudaran a mejorar la efectividad e incrementara la adherencia y aumenta la viscosidad del producto. El presente trabajo experimental se realizó en la bananera que está situada en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo. El material de siembra utilizado en este trabajo fue la variedad de Cavendish establecida ya cuatro, en donde se aplicaron en total 6 tratamientos y un testigo, los tres primeros tratamientos fueron aplicados con el coadyuvante CONFORT: CONFORT + PARAQUAT, CONFORT + GLIFOSATO, CONFORT + GLUFOSINATO DE AMONIO, y los otros tres fueron los herbicidas PARAQUAT, GLIFOSATO, GLUFOSINATO DE AMONIO individualmente, el diseño empleado fue de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones, la comparación de las medidas de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 5 % de significancia estadística, los datos a evaluar fueron: porcentaje de control de malezas a los 7 y 14 días después de la aplicación; generos de malezas presentes en los tratamientos, se evaluo antes de la aplicación de los tratamientos y analisis economico.

Palabras claves: banano – malezas- coadyvantes – herbicidas- control.

ABSTRACT

The banana occupies the fourth place of the food with the highest export worldwide, after rice, corn and wheat, being rich in nutrients that can be consumed both dehydrated and strained, the weeds present in the crops are one of the factors that reduces production, that is, it makes it difficult to carry out cultural tasks, in addition to competing for nutrients, light and space, currently farmers rely on their empirical knowledge which today have lost their degree of effectiveness, since the misuse of these has generated that the weeds obtain a resistance, to improve the efficiency and effectiveness of the products it is recommended to apply adjuvants that help to improve the effectiveness and increase the adherence and increase the viscosity of the product. The present experimental work was carried out in the banana plantation that is located on the grounds of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at Km 7 ½ of the Babahoyo - Montalvo road. The planting material that was obtained was the Cavendish variety with 4 years already established, where a total of 6 treatments and a control were applied, the first three treatments were applied with the CONFORT adjuvant: CONFORT + PARAQUAT, CONFORT+GLIFOSATO, CONFORT+GLUFOSINATO DE AMONIO , and the other three were the PARAQUAT, GLIFOSATO, GLUFOSINATO DE AMONIO herbicides individually, the design used was Completely Random Blocks (DBCA), with seven treatments and four repetitions, the comparison of the treatment measurements was made using the Tukey test. At 5 % statistical significance, the data to be evaluated were: percentage of weed control at 7 and 14 days after the application; Weed genera present in the treatments were evaluated before the application of the treatments and economic analysis.

Keywords: banana - weeds - adjuvants - herbicides - control.

CAPITULO – INTRODUCCIÓN

La planta de banano (*Musa spp*) es de gran importancia alimenticia, económica y sociocultural, a nivel nacional e internacional, las mismas que se la cultiva en las regiones tropicales del mundo, ocupando el cuarto lugar en los alimentos más importantes, después del maíz, arroz y el trigo, el banano es una fruta fresca más exportada en el mundo en cuanto al valor y volumen.

La producción del banano está relacionado a muchos factores entre ellos los que más se destacan son los niveles de tecnificación, la zona de producción y el tamaño de la explotación, para la producción bananera existen tres tipos de niveles de manejo del cultivo: tecnificado, semitecnificado y no tecnificado; cada manejo que se destaca en cada nivel guarda relación con el rendimiento, actualmente el rendimiento nacional reportado de banano es de alrededor de 1 700 cajas/ha/año, siendo una cantidad muy deficiente en comparación con nuestros principales competidores como son Colombia, Costa Rica y Filipinas, los cuales alcanzan una productividad promedio de 2 200, 2 500 y 3 000 cajas/ha/año, respectivamente.

Las exportaciones de banano realizadas a nivel nacional del siglo XXI representan el 2 % del Producto Interior Bruto (PIB) general, mientras que el PIB de la agricultura representa el 35 %, la misma que interviene en las inversiones para distintas áreas productivas e industriales, así mismo este rubro genera que por lo menos un millón de personas lleven sustento alimenticio a sus familias. (Ministerio de Comercio Exterior 2017)

De acuerdo a la información generada en el Tercer Censo Nacional Agropecuario, el Ecuador cuenta con alrededor de 180 300 has, las mismas que ya van incrementando con el pasar de los años, la producción anual es de 5.274 000 toneladas, en El Oro, Guayas y Los Ríos la superficie de banano es de 138 400 has representando el 77 %, del total de las superficies plantadas de banano, distribuyéndose en 50 419 has en los Ríos, 43 350 has el Oro y con 44 650 en el Guayas. La provincia con mayor productividad a nivel nacional es Los Ríos obteniendo alrededor de 2 000 cajas/has/año.

Las malezas en diferentes cultivos disminuyen la producción, ya que estas generan daños directos en los cultivares generando competencia por agua, nutrientes y luz, si estas se encuentran en condiciones favorables presentan pérdidas de al menos un 46% en cultivos de ciclo corto (Briones F 2022).

Los productos utilizados en la agricultura son los insecticidas, fertilizantes y herbicidas, siendo productos que después de la aplicación estos por evaporación se expanden al aire, o concentrándose a las aguas subterráneas, pueden contaminar la vida acuática en los ríos, tanto es la contaminación que hasta los terrenos cultivados salen perjudicados, por ende viendo estas problemáticas se debería reducir la incidencia de estos productos (Martínez 2016).

Olivet (2016) nos dicen que para que un producto químico tenga mayor efectividad, es necesaria la aplicación de coadyuvantes que son aditivos los cuales sirven para aumentar una mejor aspersion del producto, una mezcla uniforme, estando formados por sustancias a base de polivinilo siendo su efecto proporcional en base a su concentración.

1.1. Contextualización del problema

La incidencia de malezas en el cultivo de banano es un factor que merma la producción, siendo los agricultores quienes no tienen conocimientos técnicos sobre el control de malezas, es decir, ellos utilizan siempre sus conocimientos tradicionales que vienen desde sus antepasados los cuales hoy en día no son factibles ya que existen malezas que hace unos 5 años atrás la podías controlar con herbicida y ahora en la actualidad esas plantas an generado resistencia o tolerancia ante los agroquímicos.

La presencia de malezas genera dificultad para realizar las respectivas labores culturales dentro del cultivo, además de que elevaría los costos de producción lo cual no es conveniente para el agricultor, la tolerancia o resistencia que han presentado estas malas hierbas son resultado del mal manejo de las formulaciones de herbicidas, no aplicar la dosis recomendada o realizar mezclas que disminuyan la acción del producto, causando bajos rendimiento por la toxicidad que obtendrá el cultivo.

Es más factible realizar las labores culturales con tiempo o realizar un cronograma de actividades para obtener mejores resultados en la producción.

1.2. Planteamiento del problema

A lo largo de los años el cultivo de banano ha sido afectado por diversas malezas que son portadoras de patógenos, insectos plaga y enfermedades perjudiciales para el cultivo, mismas que ocasionan una baja productividad, en donde se verá afectado el producto neto y el ingreso económico, por otro lado la propagación de maleza afecta en la nutrición de la planta ya que competirán por los nutrientes que están presentes en el suelo además de lo que los agricultores aplican, para el control de malezas se han desarrollado técnicas de control con herbicidas sistémicos y de contacto.

En la actualidad el problema que se está reflejando es la resistencia o tolerancia que han obtenido diversas malezas ante la aplicación de herbicidas, siendo el agricultor quien toma mayor importancia en este caso, por no usar una dosis adecuada o aplicar repetitivamente el mismo químico, provocando que las malezas emitan resistencia ante al herbicida, por lo general hoy en día se trabaja en el mejoramiento de dichas moléculas de herbicidas, para darle solución al problema que dentro de algunos años será irrelevante.

1.3. Justificación

En la actualidad los agricultores le dan mal uso a los herbicidas para el control de malezas, ya que en cierto tiempo estas malezas generan resistencia o tolerancia a ciertos pesticidas, en este caso los herbicida, esto se debe a que los pequeños y medianos agricultores tienen escaso conocimiento sobre la variedad de herbicidas que existen en las casas comerciales tanto sistémicos como de contacto, además de la importe que es aplicar un coadyuvante para mejorar efecto que tendrá el herbicida ante la planta.

A veces el agua que ellos utilizan para la aplicación no cuenta con un pH adecuado, lo que provoca que la planta no obtenga ningún síntomas ante la aplicación de herbicidas, por lo tanto los costos de producción serán elevados

mientras que la productividad será baja tanto como los ingresos que se obtendrán semanalmente.

La utilización de coadyuvantes aporta a vencer la barrera de aplicación, degradación y absorción de muchos herbicidas, lo cual favorecerá en un control eficaz de malezas, el propósito del presente trabajo es identificar cual es la dosis adecuada y cuál es el modo de acción más eficaz para el control de maleza, y de la importancia que tiene, además, es necesario tener mejores conocimientos sobre el tema, considerando que existen diversas especies en peligro de extinción y con esta forma de propagación podemos rescatarlos para que no desaparezcan.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

- Evaluar el uso de coadyuvantes en herbicidas para el control de malezas en el cultivo de banano.

1.4.2. Específicos

- Determinar el tratamiento más eficaz para el control de malezas en el cultivo de Banano.
- Verificar los géneros de malezas presentes en el cultivo de banano en la zona de Babahoyo.
- Analizar económicamente los tratamientos.

1.5. Hipótesis

Ho = Todos los tratamientos presentan nivel de control similares.

Ha = Al menos uno de los tratamientos es diferente a los demás.

CAPITULO II - MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El banano es originario de Asia llegando a América en el siglo XVI, esta migración se debe a las corrientes que generaban comerciantes europeos, sin embargo la variedad de las musáceas en distintos lugares crece de manera natural y salvaje (Banano Ecuatoriano 2016).

Ecuador desde hace 25 años ha logrado ser el líder en exportación de banano, representando el 26 % de frutas exportadas a nivel mundial. En nuestro país se cultivan tres tipos de banano como el orito, Cavendish y banano rojo, el Ecuador se encuentra entre los países con mayor exportación mundial seguido de Filipinas, Costa Rica, siendo el continente de América Latina con mayor importancia productiva (Jaramillo y Argüello 2020).

Este país a lo largo de la historia económica ha representado que tiene una excelente ventaja en producción bananera, convirtiéndose como el mayor exportador de banano a nivel mundial gracias a su historia bananera (Orozco 2017).

Según lo publicado en Revista Líderes (2016) explica que el banano toma el primer lugar en las exportaciones no petrolera del país, por el 2015 se logró exportar alrededor de 120 millones de cajas de la fruta, el cultivo de banano se estima que da empleo a más de 2 000 personas, el mismo que en el pasado sufrió una reducción en su población ocasionada por el hongo de la sigatoka negra y en la actualidad los rendimientos por has, en comparación con otros países productores.

Infoagro (2017) indica que el plátano ha sido cultivado desde hace miles de años y originaria de la región Indo malaya, desde Indonesia se expandió hacia el sur y el oeste, logrando alcanzar Hawái y Polinesia, en el siglo III a. C. los comerciantes europeos llevaron a su país la noticia de este árbol, siendo introducido en el siglo X, donde los colonizadores portugueses lo introdujeron a Sudamérica en el siglo XVI, específicamente en Santo Domingo.

FAO (2004) señala que el banano es de gran importancia económica para muchos países en desarrollo, siendo cultivada en todas las regiones tropicales, el banano ocupa el cuarto lugar de cultivos alimentarios de más importancia mundial, después del arroz, el trigo y el maíz.

Los plátanos y otros tipos de bananos de cocción, forma gran parte a la seguridad alimentaria a nivel mundial de millones de personas, proporcionando comercialización, ingresos y empleos a personas de pueblos rurales, el banano como producto de exportación, contribuye en la economía de países con poco ingreso y con poca alimentación, los países que encajan son honduras, Guatemala filipinas y ecuador, además esta fruta es fresca con mayor exportación referente a su volumen y costo (FAO 2004).

Lo redactado por Anacafé (2015) nos dice que el banano es considerado como una de las frutas más consumidas por sus fuentes de nutrición y energía, principalmente los atletas y deportistas consumen banano antes y durante sus actividades, esto se da ya que el banano ayuda a dar la resistencia para lograr el éxito, es ideal para una dieta saludable, ya que ayuda a incrementar la dosis recomendada de comidas dietéticas sin embargo estas pierden los valores nutricionales al momento de entrar al proceso de cocción.

Esta fruta puede ser consumida en estado natural además de que no necesita de la aplicación de azúcares, sal o grasas para mejorar su sabor, esta fruta es rica en carbohidratos, tiene vitaminas C, B1, B2, no contiene grasas pero si aporta gran cantidad de potasio magnesio y sodio en pocas cantidades (Anacafé 2016).

Sánchez (2017) indica que son cerca de 5 000 productores de banano que existen a nivel nacional, hablando de población es el 80 % comprendiendo a superficies menores a 30 has y tan solo el 3% a mayores de 100 has, los principales países exportadores de banano que representan el 63 % a nivel mundial son Colombia, Ecuador y Costa Rica.

En alrededor de 20 provincias se realiza la producción bananera, con el 89 % de la producción nacional está la Costa, el 10 % la Sierra y con el 1 % el Oriente, la mayor producción se centra entre las provincias del Guayas y Los Ríos con el 67 %la, en la Sierra, se establece en las zonas más cálidas como las provincias de Cañar, Bolívar, Pichincha y Loja con el 7.8 % de la producción nacional; por ende el restante de las provincias aporta a una producción mínima (Sánchez 2017).

Anacafé (2016) explica que el consumo del banano es fresco a nivel mundial, es muy poca la cantidad que se destina a procesos industriales para obtener productos alimenticios, puede ser utilizado industrialmente como materia prima para generar productos como bananos pasos o bananos deshidratados.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Control de malezas

Lo redactado en Eosdata analytics (2021) indica que el control de malezas y sus métodos ayudan a encontrar soluciones para prevenir la aparición o infestación general de malezas en el campo, evitando en lo posible el uso de productos químicos ya que pueden ser peligrosos para el medio ambiente y el ser humano.

Eosdata analytics (2021) indican que se pueden usar varios métodos para erradicar, controlar o reducir la infestación de malezas: métodos preventivos (cuarentena), métodos físicos (control de malezas), métodos culturales (preparación del suelo, distancia de siembra, cobertura vegetal, riego), métodos biológicos (uso de enemigos naturales) y métodos químicos (mediante Pesticidas)

Infoagro (2017) expresa que el control de las malas hierbas en las bananeras resulta un grave problema, debido a que el sistema radicular de la plantación de musáceas es superficial, debido a esto el control de malezas debe ser cuidadosamente sin aplicar a los colinos, principalmente es importante erradicar las malezas ya que estas compiten por nutrientes, por el agua y la luz, siendo estas hospederas de insectos que son portadores de enfermedades, hongos o virus.

Para Banascope. (2017) la erradicación de malezas puede ser por el control manual o químico el cual se lo realiza mediante la aplicación de herbicidas o matamalezas que son herbicidas, mediante el control manual se realizan “rozas o chapias” con machete, siendo eficaz en cierto tiempo pero no elimina por completo las malezas y para el control químico se requiere de herbicidas sistémicos como puede ser el (Glifosato).

Agrocalidad (2018) recomienda que antes de realizar la respectiva siembra, debería de controlarse las malezas dentro y alrededor del lugar donde se planea

sembrar, para disminuir la presencia de las mismas cuando este cultivada, el objetivo de la erradicación de las malezas es para disminuir la competencia de nutrientes, reducir la presencia de plagas hospedadoras como el Mal de Panamá, nematodos, entre otros, el control de las malezas pueden ser químicas o manuales, para la aplicación de plaguicidas se debe seguir las instrucciones de uso que están en la etiqueta.

El control cultural consiste en que la planta obtenga todas las ventajas para un buen desarrollo y crezca de manera uniforme, para llevar a cabo esta solución se debe obtener semillas certificadas, buena fertilización, una adecuada distancia de siembra, además de utilizar herbicidas de contacto para gramíneas y sistémicos (Infoagro 2022)

La FAO (2018) corrobora que a las malezas se las identifica como plantas que interfieren con la actividad humana en campos cultivados o no cultivados, estas generan competencia por nutrientes aplicados al suelo, crean hábitat para insectos y patógenos que perjudican el cultivo principalmente a las raíces, además merman en cierto porcentaje la producción e incrementan el costo de producción.

Al momento de realizar la cosecha la presencia de malezas en etapa reproductiva se puede mezclar con las semillas de la producción, entonces estas malas hierbas al momento de realizar la aplicación de fertilizantes reducen la eficiencia fortaleciendo la población de organismos y plagas que afectan el rendimiento y la calidad del cultivar (FAO 2019).

Anacafé (2020) manifiesta que antes de realizar la siembra se podía aplicar herbicidas pre-emergente, luego a las 4 semanas después de la siembra se recomienda hacer control manual de las plántulas con machete, este control se debe realizar hasta que la planta tenga 12 semanas de edad, una vez que la plantación tenga las 12 semanas se puede aplicar GRAMOXONE en las calles del cultivo, teniendo precaución en quemar el sistema radicular o las hojas de las plantas, después de las 12 semanas se puede realizar aplicaciones con glifosato.

Aproximadamente entre las semanas 28 a 30, la plantación está pariendo se deben hacer aplicaciones de herbicidas en sitios específicos con glifosato, para controlar malezas de hoja ancha no se debe aplicar 2,4 D amina ya que causa

daños severos por su formulación que tiene efecto hormonal, por eso se debe controlar con machete o guadañas (Anacafé 2020).

FAO (2021) afirma que las malas hierbas presentes en el cultivo compiten por agua, luz, espacio y nutrientes, la competencia generada por malezas al cultivo varía y depende del distanciamiento o la cantidad de plantas para ocupar el espacio de siembra.

Agro (2016) difunde que un herbicida es considerado por el agricultor como una de las herramientas mayormente utilizadas para controlar malas hierbas que se desempeñan en competencia con los cultivos, uno de los herbicidas más utilizados es el Roundup, como ingrediente activo tiene al glifosato teniendo acción vertical, atacando principalmente a la raíz, luego al tallo hasta las hojas siendo efectivo.

Es importante controlar las malezas a tiempo para obtener buenos resultados, se han registrado pérdidas que sobrepasa el 50 % de la producción cuando existe una inadecuada dosis del herbicida, las malezas también son consideradas como plagas que siempre estarán presentes en todo el desarrollo del cultivo, su daño va a estar acorde a la cantidad y época en aparecer, incrementando su desarrollo en las primeras etapas del cultivo (Pedreros 2017).

Los herbicidas pueden ser aplicados directo al cielo o al follaje, siendo los herbicidas de contacto los cuales se aplican directo al follaje y por ende atacan solo a la parte aplicada, mientras que los herbicidas sistémicos son los que se trasladan del follaje a la parte donde harán acción siendo esta la raíz, por otro lado los herbicidas aplicados al suelo son los que controlan las malezas que están por germinar o que ya tienen un lapso de tiempo en el interior del suelo, esto produce que la generación anterior de malezas no se propague nuevamente (Caseley 2015)

En el Ecuador la producción viene desde hace setenta años y seguirá teniendo gran importancia para el desarrollo del país, viéndose desde el punto de vista económico y social, lo económico por su gran participación en el producto interior bruto (PIB), e se destaca en lo social por la cantidad de trabajo que ha sido generado a personas de zonas rurales además de la importancia que tienen ciertas provincias cultivadas (James 2009).

2.2.2. Problemática de las malezas en la producción agrícola

El problema de las malezas en los cultivos es debido a que causan pérdidas económicas importantes, este problema se ha acentuado más, debido a la selección involuntaria del hombre lo que provoca que especies más agresivas predominen en los campos, se estima que a nivel mundial existen unas ocho mil especies de malezas, de los daños causados por plagas las malezas ocasionan un daño de alrededor del 13% (INTAGRI 2017)

Las malezas son unas de las plagas más difíciles de controlar, esto debido a su capacidad de crecimiento y su producción de semillas, el suelo también juega un papel importante ya que este sirve como un reservorio de sus semillas que las protege de aplicaciones de herbicidas y condiciones ambientales desfavorables. La composición del banco de semillas es lo que determinara la emergencia de las de las plántulas durante los siguientes ciclos de producción (INTAGRI 2017)

Algunos herbicidas residuales tienen como mecanismo de acción de contacto, afectando las raíces y tallos emergiendo de la semilla, mientras que los herbicidas sistémicos ingresan por las raíces a las partes superficiales de la planta ubicándose en su punto de acción, dependiendo del desarrollo del cultivo se hacen las respectivas aplicaciones tecnificadas de herbicidas (Caseley 2015).

2.2.3. Herbicidas utilizados en el cultivo de banano

2.2.3.1. Paraquat

Este es un producto herbicida que actúa en post-emergente con mecanismo de acción de contacto, la cual erradica de manera muy rápida las malezas de hoja ancha y angosta, el periodo en que este produce su control total va de los 3 a 4 días después de la aplicación (Syngenta 2016).

2.2.3.2. Glufosinato de amonio

Producto que pertenece a la gama de herbicida con modo de acción de contacto, el cual actúa en los tejidos verdes de las plantas, penetrando por las cutículas y no es absorbido por las raíces (Fertisa 2020).

2.2.3.3. Glifosato

Producto Herbicida con modo de acción sistémico post-emergente, controlando malezas perennes y anuales en distintos cultivos, ideal para preparar un sitio forestal o ser aplicado en sitios no cultivados (ADAMA Ecuador 2021).

2.2.4. Características físico químicas de los herbicidas

Los herbicidas actuales están compuestos por moléculas conformadas por carbono, hidrogeno y oxígeno, esto según el herbicida ya que también podemos encontrar átomos de flour, fosforo, nitrógeno, entre otros, con ciertas combinaciones se crean herbicidas que pueden atacar solo partes especificas de la planta (Anzalone 2008).

2.2.5. Característica físico químicas que determina el comportamiento de herbicidas

2.2.5.1. Solubilidad

La solubilidad que posee un herbicida es considerada como la afinidad de un compuesto para disolverlo en un solvente polar considerado como agua. La forma para cuantificar las características es ppm o mg/lit (Alfaro Portugués 2013).

2.2.6. Mecanismos de acción de herbicidas

Como mecanismo de acción damos a entender que es la interferencia bioquímica causada por el ingrediente activo que posee el herbicida al instante de ser aplicado en la parte donde hace efecto el producto dentro de la planta, generando mal desarrollo en la planta (Anzalone 2008).

Los mecanismos de acción de los herbicidas están clasificados por el comité de resistencia a herbicidas (HRAC) el cual los ha clasificado por el mecanismo primario que presentan los herbicidas dentro de la planta.

TABLA 1 Clasificación de los mecanismos de acción de herbicidas según el comité de acción de resistencias a herbicidas HRAC.

Proceso afectado	Mecanismo de acción	Grupo Hrac
Fotosíntesis	Fotosistema II Serina 264	5
	Fotosistema II Histidina 215	6
	Fotosistema I Secuestro de electrones	22
	Inhibidores de Glutamina	10
	Enzima ALS (Acetolactato sintetasa)	2
	Enzima Epsps (Enol-piruvatoshikimato-3, fosfato sintetasa)	9
Metabolismo celular	Inhibidores de VLCFAS	15
División celular	Inhibidores de la ACCASA	1
	Mímicos de auxinas	4
y crecimiento	Inhibidores del ensamblaje de microtúbulos	3

Fuente: Elaborado con base en Hrac Global 2022.

2.2.7. Vida media que presenta un herbicida en el suelo

Es el tiempo de degradación que tiene ciertos pesticidas, esto va a depender por el tipo de organismos que están presentes en el suelo, la textura del suelo sea esta arenosa, arcillosa, limosa, pH y la temperatura (Jáquez Matas *et al.* 2013).

TABLA 2 Promedio de vida de un herbicida aplicado en el cultivo de banano.

Herbicida	Días	Vida media
Paraquat	1000	Larga
Glifosato	14	Corta
Glufosinato	7	Muy corta

Fuente: Adaptado de Montoya s.f. y Vencill *et al.* (2002)

2.2.8. Los coadyuvantes para Potencializar el Rendimiento de los Plaguicidas.

Según lo que nos indica INTAGRI (2016) Los coadyuvantes o adyuvantes son sustancias químicas que añadiéndolas directamente a las formulaciones de

plaguicidas o a la solución plaguicida del tanque de pulverización, estos tiene la capacidad de mejorar la actividad de distintos ingredientes activos (i.a.), además de proporcionar un mejor desempeño en el plaguicida el cual modifica la forma de aspersión, la gota y la cantidad de pulverización que recibe una planta, por otro lado aporta al movimiento del plaguicida en la planta (absorción y penetración).

Coadyuvantes o aditivos son considerados como adherentes o adhesivos, ya que estos mejoran la penetración del plaguicida para que después de la aplicación este no se arrastre por factores ambientales como son las lluvias y vientos además se pueden utilizar productos como gelatina, colas animales y vegetales (Mármol 2013).

Son sustancias utilizadas básicamente para reducir el costo de aplicación tanto en pesticidas como en fertilizantes reduciendo el rendimiento y lograr que la efectividad sea máxima en cada aplicación de pulverización (Salazar y Torres 2009).

Se ha demostrado que el uso de coadyuvantes no tiene ningún impacto ambiental al momento de ser aplicados, ya que son compuestos orgánicos, ya lo que causa impacto son las mezclas que se realizan en el tanque de la pulverizador (Castro y Fernández 2014).

Según Gómez (2002) manifiesta que un coadyuvante es toda sustancia que puede ser adicionada a plaguicidas, foliares, la cual facilitan su modo acción y conservan las características físico químicas del producto. Han existido factores que disminuyen la eficacia de un producto por eso ahora se aplican los coadyuvantes en conjunto para mejorar su efectividad, además de que los resultados cumplen con lo que se espera además del control sea satisfactorio en el caso de los agentes enemigos.

Metzler *et al.* (2015) manifiestan que ciertos productos químicos que son denominados como coadyuvantes sirven para mejorar el efecto de los herbicidas además aporta en la disminución del antagonismo de los cationes en la mezcla dentro del tanque de la pulverizadora, por lo tanto los ácidos y quelatados superan el antagonismo hacia el catión de calcio sobre el glifosato, además en la acción de ciertas sales de amonio que sirven para disminuir el antagonismo del cloruro de

calcio y bicarbonatos de sodio sobre productos como el 2,4 D, 2,4 DB y el glifosato para evitar que la formación de sales tenga menos impacto.

Los coadyuvantes son productos que al momento de ser aplicados en conjunto con otros productos al caldo de la pulverizadora permiten corregir la calidad físico química del agua, permiten incrementar la actividad fitosanitaria además de mejorar la calidad de la pulverización, dado que la eficiencia de la aplicación será excelente (Cunha y Alves 2009; Puricelli y March, 2014, citado por Bozzo y Castillo 2020).

Los coadyuvantes son considerados implementos para no solo un mejor desempeño del fitosanitario, sino también para que la eficacia obtenga buenos resultados, ya que el mercado se está dirigiendo a productos que sean más selectivos, poco tóxicos y que su periodo de degradación sea rápido (Bozzo y Castillo 2020).

La aplicación de coadyuvantes con los herbicidas en ciertos casos es de gran utilidad para mejorar su control y generen mas daños a las malas hierbas, pero en otros casos no es tan necesarios ya que de por si estos productos ya vienen con ciertos aditivos que son mas costosos pero controlan mejor y no dañan al cultivo (Riechers *et al.* 1995, citado por Giraldo 2009).

De acuerdo a datos interesantes han demostrado que al utilizar fungicidas acompañado de coadyuvante, se produce ventajas favorables para el control sin embargo la dosis que es recomendada al momento de aplicar los coadyuvantes es de 1.0 ml/L de agua, lo cual proporciona que el nivel de control de todas las enfermedades sean mejores (Ovalle et al. 2021).

2.2.9. Tipos de coadyuvantes agrícolas

IAUSA (2020) nos afirma que los coadyuvantes agrícolas se los clasifica de acuerdo a la función se clasifican en: activadores, surfactantes o Tensioactivos, aceites agrícolas, fertilizantes.

En la clasificación según los coadyuvantes activadores podemos encontrar los tensioactivos, los penetrantes y adherentes, entre los coadyuvantes tensioactivos que pertenecen al grupo no iónicos, los cuales están divididos en

órgano-siliconados y alcoholes, los cuales al ser aplicados al tanque de la pulverizadora reducen la tensión superficial de las gotas, permitiendo que el producto tenga mejor desempeño y se extienda para humectar la parte asperjada (Magdalena *et al.* 2010, citado por Sandoval 2022).

Por otro lado los coadyuvantes humectantes tienen la capacidad de mejorar el contacto entre el producto aplicado y la lámina foliar, favoreciendo un mejor mojado de la hoja, además tienen la facilidad de absorción del producto en la hoja, siendo adecuados para mejorar la penetración del herbicida, además cumple la función de ser útiles para aplicaciones de fungicidas sistémicos lo cual proveerá una buena capacidad de penetración al interior de la hoja (Tozzi 2013).

La función obtenida por los surfactantes desde el punto de vista de un especialista es de aumentar la superficie de contacto en las fases sólidas o líquidas, dependiendo de diferentes factores de los cuales destaca la naturaleza de la cabeza del surfactante (hidrofílica) siendo el principal factor que interviene en la absorción de las hojas (Vera *et al.* 2010).

De acuerdo a los coadyuvantes tensoactivos del grupo alcoholes lineales que no son ramificados, no iónicos, provenientes de varias fuentes, ya que estos al ser lineales tienen la particularidad de biodegradarse rápidamente, además estos poseen de 10 a 18 átomos de carbono, siendo de 12 a 15 la cantidad más común vista (Alfaro 2019, citado por Sandoval 2022).

Fuentes informáticas han señalado que los derivados de los coadyuvantes como los surfactantes han creado gran importancia ya que el potencial de aplicación cumple con todas las actividades en la agricultura, cerámicas, cosméticos, entre otros, su enfoque está en aumentar la absorción de las moléculas con el modo de acción del herbicida, insecticida y foliares, además de que rompe las barreras de degradación de interfases líquidas o sólidas (Vera *et al.* 2010).

2.2.10. Coadyuvante utilizado

2.2.10.1. Confort 68 % (Etilen diamino tetracetico tetra sodio)

Agrizon (2022) nos indica que este es un coadyuvante que nos ayuda a mejorar la calidad de las aguas para uso agrícola, regulando el pH y corrigiendo la dureza

de las aguas neutralizando los cationes de calcio y magnesio, para evitar la pérdida de los agentes activos de los productos aplicados, además regula el pH y lo estabiliza entre 5.5 a 6.5.

CAPITULO III - METODOLOGIA

3.1. Características del sitio del trabajo de integración curricular.

El presente trabajo de investigación experimental se llevó a cabo en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo. Se encuentra entre las coordenadas geográficas de 79° 32´ Latitud Sur, y 1° 49´ de Latitud Oeste, con una altura de 8 msnm, presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25.5 °C, una precipitación media anual de 2329.00 mm, humedad relativa de 82% y 987.1 horas de heliófila promedio anual. El suelo es de topografía plana, textura franco arcillosa y drenaje regular.

3.2. Material de siembra

Como material de siembra tenemos que es Cavendish con mas de 4 años ya sembrada, presentando uniformidad en su población, a continuación se detallan las características de esta variedad:

El banano de la variedad Cavendish es perteneciente a la gran familia de Musáceas, pertenece a la familia Musaceae. Su nombre científico es *Musa acuminata* AAA; para exportaciones se lo cosecha verde proceso conocido como madurez fisiológica, el calibre va a depender del comprador de la fruta y esta va de 35 a 44 mm, con mínimo 21 cm, con forma curvada, cuando llega al proceso de maduración esta es rica en vitaminas (A, C, E, K y complejo B) y minerales (Ca, P), es considerada especial por poseer 370 mg de potasio (K) por cada 100 g de pulpa y finalmente es recomendada para una dieta saludable.

3.3. Materiales de laboratorio o campo

- Machete
- Estructura de 1m²
- Guantes
- Mascarilla
- Botas
- Bomba de mochila CP3
- Cuaderno

- Lapicero
- Laptop
- Estacas

3.4. Factores a estudiar

Estudiaremos 2 variables las cuales son:

- V Independiente: evaluar dosis de herbicidas post- emergente.
- V Dependiente: Control e incidencia de malezas.

3.5. Métodos

Se utilizaron los métodos:

- Inductivo – Deductivo.
- Deductivo – Inductivo .
- El Método Experimental.

3.6. Tratamiento de estudio.

Se emplearon tres productos herbicidas, un coadyuvante y un testigo absoluto como tratamiento, tal cual se detalla en la siguiente tabla:

TABLA 3 Tratamientos a estudiar en el ensayo. “Coadyuvantes en herbicidas para el control de malezas en el cultivo de banano (*Mussa spp*), en la zona de Babahoyo”.

N°	TRATAMIENTOS	Dosis de herbicida+coadyuvante (L/ha) + (gr/L)	Aplicación
T1	Glufosinato de amonio + Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio	2.0 + 2	Postemergencia
T2	Paraquat + Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio	2.0 + 2	Postemergencia
T3	Glifosato + Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio	2.0 + 2	Postemergencia
T4	Glufosinato de amonio	2.0 + 0	Postemergencia
T5	Paraquat	2.0 + 0	Postemergencia
T6	Glifosato	2.0 + 0	Postemergencia
T6	Testigo absoluto	Sin aplicación	

3.7. Diseño Experimental

Se utilizará el diseño experimental: Diseño completamente al azar, con siete tratamientos, cuatro repeticiones.

Las comparaciones de las medias se efectuarán con la prueba de Duncan al 5% de significancia estadística.

3.8. Análisis de varianza

El análisis de varianza se lo realiza después de haber tenido claro cuantos tratamientos y repeticiones se va a realizar.

TABLA 4 Análisis de Variación del ensayo.

Tabla de variación	Grados de libertad
Tratamiento	6
Repeticiones	3
Error experimental	18
Total	27

3.9. Característica del Área Experimental

En el área experimental las plantas están sembradas a 2,40 m entre planta y planta utilizando el método de tres bolillos, las dimensiones se detallan a continuación:

TABLA 5 Características del área experimental.

Ancho de la parcela :	9,60 m
Longitud de la parcela :	9,60 m
Área de la parcela :	92,16 m ²
Área total del ensayo	48,0 m * 30,80 m = 1478,4 m ²

3.10. Manejo del ensayo

En el presente ensayo se realizaron todas las labores en el cultivo para un óptimo desarrollo además de las practicas agronómicas.

3.10.1. Riego

El riego se lo realizo solo cuando el cultivo lo requirió mientras tanto se abasteció con las precipitaciones dadas en estas fechas.

3.10.2. Establecimiento del ensayo

Para comenzar con el ensayo se realizó la respectiva limpieza utilizando machetes para identificar las parcelas, y luego colocar las estaquillas con forme estaban asignados los tratamientos y repeticiones.

3.10.3. Fertilización

La aplicación de fertilizantes se la realizo de acuerdo a programaciones establecidas en la institución, aplicando nitrógeno como Urea con 46 % en dosis de 30 g, muriato de potasio al 60 % en dosis de 47 g, por planta, la cuales se realizan pasando cuatro semanas en forma de media luna aplicadas al hijo.

3.10.4. Control de malezas

De acuerdo a la asignación de cada tratamiento se aplicaron los herbicidas utilizando una bomba de mochila CP-3 la cual estaba calibrada para realizar un gasto de agua de 200 L/ha, por cada aplicación asignada.

3.10.5. Control fitosanitario

El control fitosanitario se realizó durante el desarrollo del cultivo en donde se utilizó el producto fungicida Dithane (Mancozeb) a los 30 y 45 días después de haber iniciado el ensayo, aplicado en dosis de 4,0 L/ha.

3.11. Datos a evaluar

3.11.1. Identificación de géneros de malezas controladas.

Dentro de cada parcela experimental se determinaron los géneros de las malezas presentes en los diferentes tratamientos.

3.1.1. Análisis económicos de los tratamientos

Se analizó el precio de cada herbicida y su respectivo control, además compararemos estos términos y así se llegará a verificar cual tratamiento sale conveniente para los agricultores.

3.1.2. Control de maleza.

El control de malezas de los herbicidas se realizó visualmente a los 7 y 14 días después de la aplicación, calificando mediante la escala convencional de la asociación latinoamericana de malezas (ALAM):

TABLA 6 Escala de control de malezas

Escala	Control
0	Sin daño
10-30	Poco daño
40-60	Daño moderado
70-90	Daño severo
100	Muerte

3.12. Tipo y diseño de investigación

Este tipo de investigación es un trabajo experimental de campo, en el cual hemos utilizado el diseño experimental con bloques completamente al azar (DBCA), en donde se implementaron seis tratamientos más un testigo absoluto y cuatro repeticiones.

3.13. Operacionalización de las variables

En la siguiente tabla esta detallada las variables dependientes e independientes que existen en el desarrollo del proyecto:

TABLA 7 Operacionalización de las variables

	Tipo de Variable	Definición Operacional	Tipo de medición e indicador	Técnicas de tratamientos de la información	Resultados esperados
Independiente	Coadyuvantes Herbidas	Los coadyuvantes son compuestos que los agregamos al agua en donde mezclaremos los agroquímicos, en este caso los herbidas, esto ayuda a mejorar la calidad de la pulverización, dando buenos resultados en la aplicación.	Campo y observación	Cualitativas cuantitativas	Evaluar el uso de coadyuvantes en herbidas para el control de malezas en el cultivo de banano
	Malezas del Cultivo de .	Las malas hiervas o malezas se presenta recurrentemente como un problema en los cultivos donde perjudican al mismo teniendo impacto directo o indirecto en la producción, además de la competencia que genera con el cultivo por los nutrientes esenciales.	Campo	Inductivo Deductivo	Verificar los géneros de malezas presentes en el cultivo de banano en la zona de Babahoyo. Analizar económicamente los tratamientos

Elaborado por: Roger Torres, 2023.

3.14. Población y muestra de la investigación

La distancia que existe entre cada planta es de 2,40 metros, sembrada con el método de tres bolillos, con una población total de 195 plantas, la misma información se explica más detalladamente a continuación:

El ancho de la dimensión de la parcela tiene 9,60 metros, al igual que la longitud que es de 9,60 metros, obteniendo como resultado que el área de la parcela es de 92,16 metros cuadrados. Por ende el área total del ensayo lo obtendría de multiplicando el ancho por la longitud: $48,0m * 30,70$, y teniendo como resultado 1478,4 metros cuadrados.

3.15. Técnicas e instrumentos de medición

Para la medición y evaluación de los tratamientos se empleó el método visual en todos los casos, con un intervalo de 7 días, es decir, se realizaron evaluaciones a los 7 y 14 días después de la aplicación de los herbicidas, el número de aplicaciones solo fue en una ocasión para obtener los datos.

Además para la evaluación de los tratamientos y evaluación tecnológica se utilizan los siguientes materiales: hojas Excel, Infostat, SPSS o cualquier medio estadísticos, cinta métrica con un mínimo de medida de 1 cm y un máximo de 20 m, aplicación celular Samsung Health versión 5.11.1.001 con un margen de error de ± 3 m para medir grandes distancias.

La metodología se basó en la observación a los 7 y 14 días, es decir en la evaluación y anotación de todos tiempos de las operaciones que se realizan en el proceso de pulverización en banano y sus respectivos tratamientos, con incidencia de malezas en el trabajo.

En la misma se evaluará lo siguiente: porcentaje de control de malezas, géneros de malezas presentes y el análisis económico, para la elaboración de la metodología se utilizaron la norma ICA CATTIE, documentos técnicos digitales en plataformas como SCIELO, REDALIC Y MENDELEY, además de la biblioteca de la facultad

3.16. Procesamiento de datos

Todos los datos obtenidos, antes de ser ingresados a plataformas o programas estadísticos, primero fueron recopilados en campo. Antes de comenzar con el ensayo primero se midió el área total del mismo, luego se procedió a realizar la señalización de los bloques, al estar listo, se procedió a verificar de manera visual los géneros de las malezas que estaban presentes en los bloques de cada tratamiento, para poderlos anotar en la libreta para ser llevado a Excel. Para verificar cual fue el tratamiento más eficaz se evaluó de manera visual con la ayuda de un marco de 1 m².

Para analizar el porcentaje de control de malezas en cada tratamiento se lo realizo con la ayuda de un marco de 1 m², en donde se evaluó de manera visual a los 7 y 14 días después de la aplicación, utilizando escalas de 0% a 100%. Todos los datos fueron inscriptos en un cuaderno para luego ser procesados en el computador en programas estadísticos, entre ellos el Excel e InfoStat, los mismos que en conjunto servirán de gran utilidad para sacar los análisis de varianza.

3.17. Aspectos éticos

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

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

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

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

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

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

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO)
(UTB (Universidad Técnica de Babahoyo) 2021)

CAPITULO IV - RESULTADOS

4.1. Géneros de malezas controladas

Después de haber situado los bloques para realizar el ensayo se procedió a verificar los géneros de malezas con su familia presentes en cada tratamiento, además se evaluó el porcentaje de ocurrencia de los géneros de estas malezas en 30 m².

TABLA 8 Géneros de malezas presentes en los tratamientos

N°	Genero	Familia	Ocurrencia (%)
1	Amaranthus	Amaranthaceae	5
2	Ammannia	Amaranthaceae	7
3	Anthephora	Poaceae	30
4	Brachiaria	Poaceae	20
5	Cyperus	Ciperaceas	15
6	Echinochloa	Poaceae	15
7	Eclipta	Asteraceae	5
8	Eleocharis	Ciperaceas	5
9	Eleusine	Poaceae	30
10	Leptochloa	Poaceae	10

Elaborado por: Roger Torres, 2023.

4.2. Control de malezas

Los datos de control de malezas se los llevó a cabo a los 7 y 14 días después de la aplicación (DDA), los que están presentes en la Tabla 9, en donde se obtuvieron los valores de control por cada tratamiento además del periodo de tiempo.

En la evaluación que se realizó a los 7 días, hubieron tres tratamientos que generaron mejor control de las malas hierbas, de los cuales: el tratamiento 2 con la utilización de Paraquat + Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio en dosis de 2 L/ha + 2 gr/L genero un 100 % de eficacia, en segundo lugar el Glufosinato de amonio en dosis de 2 L/ha, controlo el 92 % de malezas, en tercer lugar el Paraquat en dosis de 2 L/ha, llego a controlar el 90 %, mientras q el tratamiento q menos

desempeño llegó a tener fue el Glifosato + Etilen Diamónico Tetracético Tetra Sodio que no controló ni el 50 % de malezas.

Los resultados obtenidos a los 14 DDA variaron siendo el Glufosinato de amonio en dosis de 2 L/ha quien generó control del 100 % a todos los géneros de malezas presentes, el cual superó al tratamiento antes citado, el Paraquat controló el 77 % de malezas en dosis de 2 L/ha, seguido del Paraquat + Etilen Diamónico Tetracético Tetra Sodio controlando el 75 % con dosis de 2 L/ha + 2 gr/L, el tratamiento con menor desempeño fue el Glifosato + Etilen Diamónico Tetracético Tetra Sodio en dosis de 2 l/ha + 2gr/l, manteniéndose con menor control tanto a los 7 y 14 días.

TABLA 9 Índice de control de malezas con el uso de coadyuvantes en herbicidas para el cultivo de banano en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG, 2023.

N°	TRATAMIENTO INGREDIENTE ACTIVO	CONTROL DE MALEZAS		
		DOSIS L/ha + gr/L	7 DIAS	14 DIAS
1	Glufosinato de amonio + Etilen Diamónico Tetracético Tetra Sodio	2 + 2	50 a	70 a
2	Paraquat + Etilen Diamónico Tetracético Tetra Sodio	2 + 2	100 b	75 a
3	Glifosato + Etilen Diamónico Tetracético Tetra Sodio	2 + 2	47 a	60 a
4	Glufosinato de amonio	2 + 0	90 ab	100 a
5	Paraquat	2 + 0	92 ab	77 a
6	Glifosato	2 + 0	60 ab	67 a
7	Testigo	0	0	0
Promedio general			73.16	74.83
Significancia estadística			*	*
Coeficiente de variación (%)			25.26	31.62

Elaborado por: Roger Torres, 2023.

4.3. Análisis económico de los tratamientos

Se puede apreciar en la siguiente tabla donde está el costo de cada tratamiento representados en 8 aplicaciones por año y el porcentaje de control, entre los 7 y 14 DDA, el Glufosinato de amonio controla un 95 % las malezas de control a diferencia de los demás, con dosis de 2 L/ha y su valor es de \$ 16, el Paraquat + + Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio llega a controlar el 87 % en dosis de 2 L/ha+2gr/L y tiene un valor de \$ 8, el Paraquat controla el 84 %, en dosis de 2 L/ha y su valor es de \$ 5, el Glifosato controlo el 63 % del total de las malezas en dosis de 2 L/ha y tiene un valor de \$ 5.

El Glufosinato de amonio + + Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio, obtuvo un control del 60 %, utilizando una dosis de 2 L/ha + 2gr/L y tiene un costo de \$ 19, el tratamiento que menos se destaco fue la aplicación de Glifosato + + Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio, controlando el 53% en dosis de 2 L/ha + 2 gr/L, con valor de \$8, todos estos valores y porcentajes de control son reales y obtenidos del ensayo implementado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias

TABLA 10 Análisis económico de cada tratamiento relacionando el control el costo en base a una 8 aplicaciones por año, más el rendimiento de cajas/ha/año.

Tratamiento	Control (%)	Costo	Rendimiento (cajas/ha/año)
1	70	144	1700
2	75	56	1700
3	60	56	1700
4	100	128	1700
5	77	40	1700
6	67	40	1700

Elaborado por: Roger Torres, 2023.

4.4. Discusión

En el presente trabajo es sobre el uso de coadyuvantes en herbicidas para el control de malezas en el cultivo de banano el cual indica lo siguiente:

Antes de realizar la aplicación de los herbicidas y el coadyuvante se verificaron las malezas que estaban presentes en cada parcela experimental, para luego agruparlos por géneros en donde encontramos un total de 10 géneros de malezas.

El mejor control de malezas a los resultado la aplicación de Paraquat con el coadyuvante Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio, debido a que el modo de acción de este herbicida es post emergencia de contacto para el control de malezas de hojas anchas y gramíneas, siendo un herbicida que solo afecta el follaje, siendo el coadyuvante quien aporto a mejorar el control, ya que ayuda a romper la barrera de degradación y absorción mejorando y aumentando el número de gotas pulverizadas.

Otro control de malezas resulto con la aplicación de Glufosinato de amonio si la aplicación del coadyuvante, esto se debe a que este herbicida es de modo de acción post emergente no selectivo, de contacto con acción sistémica parcial, de rápida absorción al follaje de planta, translocándose en los tejidos meristemáticos de la planta en donde ejercerá su acción el herbicida.

Además el Glifosato no genero el control deseado tanto con o sin la aplicación del coadyuvante confort, no llego a controlar el 50 % entre los días que se evaluó, se podría decir que ciertas malezas han generado resistencia a este herbicida.

El análisis económico fue en base al tiempo que se mantuvo el control es decir, analizar que producto genero más rápido control y si el mismo sigue controlando pasando los 14 días, siendo el herbicida Paraquat en conjunto con el coadyuvante Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio quien mostro buenos resultados desde los 3 días después de la aplicación, ya que esto se debe a su mecanismo de acción, además de lo factible que le es para los agricultores teniendo un valor de 5 dólares.

El propósito del trabajo fue evaluar el desempeño de tres herbicidas con y sin la aplicación de un coadyuvante, de lo cual los resultados nos reflejaron que en ciertos tratamientos este coadyuvante no mejoro el control solo disminuyo en cierto porcentaje, sin embargo, este ensayo podrá aportar a otro trabajo en el cual evalúen porque no todos los herbicidas no funcionan con ciertos coadyuvantes.

Hablando de comparaciones entre estos productos el que mejor conviene que el agricultor aplique sería el Glufosinato de amonio el cual mantuvo el terreno sin la presencia de malezas pasando los 14 días, y el que necesita mayor costo de producción es el testigo, ya que debería estar constantemente realizando el control mecánico con machete o moto guadaña, dando malos resultaos porque semanalmente habría que estar realizando este control.

CAPITULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Por los resultados obtenidos se concluye:

- ✓ Los herbicidas aplicados en el cultivo de Banano (*Musa spp. L*), en la Facultad de Ciencias Agropecuarias "FACIAG", en la zona de Babahoyo, los cuales fueron evaluados tanto a los 7 como a los 14 días, lograron obtener un porcentaje de control muy satisfactorio, siendo estos, daño moderado y control total de las malezas, además que de la efectividad de los herbicidas comenzaron a desaparecer desde los 21 días.
- ✓ Los géneros de las malezas se encontraban distribuidos en el sitio experimental fueron: Amaranthus, Ammannia, Anthephora, Brachiaria, Cyperus, Echinochloa, Eclipta, Eleocharis, Eleusine y Leptochloa.
- ✓ El mayor control de malezas a los 7 días después de la aplicación se reflejó con la utilización de Paraquat + Etilen diamonico tetracetico tetra sodio en dosis de 2 L/ha + 2 gr/L, obteniendo el 100% del control siendo este el que a los 14 días fue desapareciendo su control mientras.
- ✓ El mayor control de malezas a los 14 días después de la aplicación se reflejó con la utilización de Glufosinato de amonio en dosis de 2 L/ha, obteniendo el 100% del control siendo quien supero al tratamiento que se destacó a los 7 días, desapareciendo desde los 30 días en adelante.
- ✓ El coadyuvante confort en solo con el herbicida Paraquat fue con quien se reflejó diferencia en base al porcentaje de control.

5.2. Recomendaciones

Según lo detallado anteriormente, se recomienda:

- ✓ Para el control de malezas en banano (*Musa spp*) en la zona de Babahoyo se recomienda aplicar el herbicida Glufosinato de amonio en dosis de 2 L/ha.
- ✓ Para el control de malezas en banano (*Musa spp*) en la zona de Babahoyo se recomienda aplicar el herbicida Paraquat más el coadyuvante Etilen Diamonico Tetracetico Tetra Sodio en dosis de 2 L/ha + 2gr/L.
- ✓ Efectuar control químico en otras condiciones agroecológicas bananeras, para verificar la función en diferentes climas.
- ✓ Evitar el uso de herbicidas de los cuales se desconozcan su modo de acción además de las características físico químicas.

6. REFERENCIAS

- Martínez, V. 2016. Impacto Socio-Ambiental de la Soja en Itakyry-Alto ParanáPy (Bachelor's thesis). Disponible en: https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/606/Veronica%20OTCC_Final_Julio.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Olivet, J. 2016. Tecnología para la aplicación de agroquímicos. INIA Serie Actividades de Difusión, 6-20. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_tecnologia-de-aplicacion-de-agroquimicos.pdf
- Infoagro. 2017 El cultivo de platano (banano). Disponible en: https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_platano__banano_.asp
- Banascopio. 2017. El Banano (*Musa paradisiaca* var. sapientum), guía técnica del cultivo. Disponible en: http://www.campoeditorial.com/banascopio/ab_guia_tecnica.html
- BANANO ECUATORIANO. 2016. (en línea, sitio web). Consultado 22 mar. 2022. Disponible en <https://loine-sa.com/starvrucht/banano-ecuatoriano/>.
- Gonzabay, R. 2017. Cultivo del banano en el Ecuador. Revista Afese 58(58).
- Jaramillo, E; Argüello, A. 2020. Ecuador, líder en la producción de banano (en línea, sitio web). Consultado 22 mar. 2022. Disponible en <https://www.ekosnegocios.com/articulo/ecuador-lider-en-la-produccion-debanano>.
- Orozco, RV. 2017. El impacto del comercio del Banano en el desarrollo del Ecuador. Revista Afese 53:53.
- Revista Líderes. 2016. Más investigación para la producción de banano en Ecuador. Disponible en: <http://www.revistalideres.ec/lideres/investigacionproduccion-banano-ecuador-espol.html>
- Infoagro. 2017. El cultivo del plátano. Disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm

- FAO. 2004. La economía mundial del Banano. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/007/y5102s/y5102s03.htm>
- Anacafe. 2017. cultivo de banano. Disponible en:
https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Cultivo_de_banano
- Agrocalidad. 2018. Manual de aplicabilidad de buenas prácticas agrícolas de banano. Disponible en: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/inocuidad/manuales-aplicabilidad/manualbanano.pdf>
- Infoagro. 2017. El cultivo del plátano. Disponible en:
http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm
- Banascopio. 2017. El Banano (*Musa paradisiaca* var. sapientum), guía técnica del cultivo. Disponible en:
http://www.campoeditorial.com/banascopio/ab_guia_tecnica.html
- FAO. 2019. Conservación de los recursos naturales para una Agricultura sostenible Manejo Integrado de Malezas. Disponible en:
http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cd27-spanish/wm/weeds.pdf
- Infoagro. 2022. El cultivo del plátano. Disponible en:
http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm
- James, C. 2009. Banano, origen e influencia en la economía ecuatoriana. Disponible en: <http://carlosjames-carlosjames-1.blogspot.com/>
- INTAGRI 2016. Coadyuvantes para Potencializar el Rendimiento de los Plaguicidas. Disponible en:
<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/coadyuvantes-para-potencializar-el-rendimiento-de-los-plaguicidas>
- IAUSA 2020. QUE SON Y PARA QUE SIRVEN LOS COADYUVANTES. Disponible en: <https://iausa.com.mx/que-son-y-para-que-sirven-los-coadyuvantes/>

- Infoagro. 2017. El cultivo de platano (banano). Disponible en: https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_platano__banano_.asp
- INIAP 2020. Banano. Disponible en: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mmusa/rbanano>
- Pedrerros, A. 2017. Importancia de las malezas. Disponible en: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR15446.pdf>
- Caseley, J. 2015. Herbicidas. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s0e.htm>
- James, C. 2019. Banano, origen e influencia en la economía ecuatoriana. Disponible en <http://carlosjames-carlosjames-1.blogspot.com/>
- Agro 2000. 2016. La importancia del herbicida. Disponible en <http://www.2000agro.com.mx/biotecnologia/la-importancia-del-herbicida/>
- Agrizon 2022. Confort 150 gr. Disponible en: <https://www.e-agrizon.com/producto/confort-150-gr/>
- Syngenta. 2016. GRAMOXONE SL (en línea, sitio web). Consultado 22 mar. 2022. Disponible en <https://www.syngenta.com.ec/product/cropprotection/herbicida/gramoxone-sl>.
- Fertisa. 2020. Herbicida Basta (en línea). s.l., s.e. Disponible en https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiJlufEztr2AhVcSjABHRucADEQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Ffertisa.com%2Fwpcontent%2Fuploads%2F2020%2F09%2F1150914.pdf&usq=AOvVaw3pWY1FS_cHEipj_wVqnG0BP.
- ADAMA Ecuador. 2021. Glifopro Herbicida (en línea, sitio web). Consultado 22 mar. 2022. Disponible en <https://www.adama.com/ecuador/es/agroquimicos/herbicida/glifopro>.

Jáquez Matas, SV; Laura Silvia González Valdez; Rafael Irigoyen Campuzano; Víctor Ortega Martínez. 2013. Comportamiento de plaguicidas persistentes en el medio ambiente.

Vencill, WK; Armbrust, K; Weed Science Society of America; Weed Science Society of America; Herbicide Handbook Committee. 2002. Herbicide handbook. Lawrence, KS, Weed Science Society of America.

7. ANEXOS

	D	E	F	G	H	I	J
Actividades	20 22		20 23				
	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	
Introduccion. Planteamiento del problema							
Formulacion del problema							
Justificacion de la investigacion							
Hipotesis							
Capitulo 1							
Estado de arte y bases teoricas y cientificas							
Marco legal							
Capitulo 2							
Modalidad y tipo de investigacion							
Poblacion y muestra							
Tecnicas de investigacion y estadistica descriptiva							
Resultados							
Resolucion objetivo 1							
Resolucion objetivo 2							
Resolucion objetivo 3							
Discusión							
Conclusion y recomendaciones							
Presentacion de tesis							

Figura 1. Cuadro de actividades de Excel

Análisis de la varianza a los 7 DDA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONTROL	24	0,68	0,51	25,23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11175,00	8	1396,88	4,01	0,0099
TRATAMIENTO	10255,21	5	2051,04	5,89	0,0033
REPETICIONES	919,79	3	306,60	0,88	0,4734
Error	5223,96	15	348,26		
Total	16398,96	23			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 348,2639 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3	50,00	4	9,33	A
1	51,25	4	9,33	A
6	60,00	4	9,33	A
4	90,00	4	9,33	B
5	92,50	4	9,33	B
2	100,00	4	9,33	B

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

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 348,2639 gl: 15

REPETICIONES	Medias	n	E.E.	
2	67,50	6	7,62	A
1	71,67	6	7,62	A
3	72,50	6	7,62	A
4	84,17	6	7,62	A

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

Figura 2. Análisis de la varianza a los 7 (DDA)

Análisis de la varianza a los 14 DDA

Variable	N	R ²	Aj	CV
CONTROL	24	0,50	0,24	31,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7650,00	8	956,25	1,88	0,1382
TRATAMIENTO	5437,50	5	1087,50	2,14	0,1161
REPETICIONES	2212,50	3	737,50	1,45	0,2671
Error	7612,50	15	507,50		
Total	15262,50	23			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 507,5000 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
2	52,50	4	11,26	A	
3	60,00	4	11,26	A	
6	67,50	4	11,26	A	B
1	70,00	4	11,26	A	B
5	77,50	4	11,26	A	B
4	100,00	4	11,26		B

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

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 507,5000 gl: 15

REPETICIONES	Medias	n	E.E.	
2	55,00	6	9,20	A
4	75,00	6	9,20	A
3	75,00	6	9,20	A
1	80,00	6	9,20	A

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

Figura 3. Análisis de la varianza a los 14 (DDA)



Figura 4. Sitio del area experimental



Figura 5. Estaquillado de cada tratamiento



Figura 6. Mezclando cada tratamiento.



Figura 7. Aplicando los productos



Figura 8. Recolección de datos.



Figura 9. Tratamiento con control moderado



Figura 10. Tratamiento con control total



Figura 11. Testigo



Figura 12. Finalización del proyecto