



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTÍZ
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**EFFECTO DE HERBICIDA SISTÉMICO QUÍMICO MÁS
MUCÍLAGO DE CACAO EN EL CULTIVO DE BANANO
(*Musa AAA*)
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR
GINO JICKSON PLUAS CHONILLO

TUTOR
ING. TAYRON MARTÍNEZ CARRIEL, M.Sc

MILAGRO – ECUADOR

2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTÍZ
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **TAYRON MARTÍNEZ CARRIEL, M.Sc**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EFFECTO DE HERBICIDA SISTÉMICO QUÍMICO MÁS MUCÍLAGO DE CACAO EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa AAA*)**, realizado por el estudiante **GINO JICKSON PLUAS CHONILLO**; con cédula de identidad N°**0928034818** de la carrera **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz”, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

TAYRON MARTÍNEZ CARRIEL, M.Sc
Firma del Tutor



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTÍZ
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “EFECTO DE HERBICIDA SISTÉMICO QUÍMICO MÁS MUCÍLAGO DE CACAO EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa AAA*)”, realizado por el estudiante GINO JICKSON PLUAS CHONILLO, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

ING. MACIAS HERNÁNDEZ DAVID, M.Sc.
PRESIDENTE

ING. PLÚAS PILOZO RAFAEL, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ph.D. MORÁN BAJAÑA JOAQUÍN
EXAMINADOR PRINCIPAL

ING. MARTÍNEZ CARRIEL TAYRON, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Dedicatoria

Dedico este trabajo primero a dios que él ha sido la luz que brilla después de cada momento difícil, dándome fuerzas, sabiduría y sobre todo humildad, sin dejarme solo un solo instante.

Segundo a mi madre que con su amor infinito, humildad y buenos principios ha sabido guiarme por el camino del bien.

Tercero mi esposa que ha estado constantemente para mí en los momentos más complicados, brindándome su apoyo incondicional.

Cuarto dedico este logro a mi hija Fiorella Plus ya que ha sido y será mi motor para poder crecer como persona y profesionalmente, espero siempre contar con el apoyo de cada uno de las personas que me han ayudado de manera incondicional.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por el regalo más bonito la "vida", también por todo lo bueno y por los momentos difíciles, que jamás me abandonó agradezco a mis padres y hermanos(as) por brindarme su apoyo incondicional y sobre todo consejos sanos y sinceros, que han sumado en mi formación profesional, agradezco a mi esposa eh hija que han sido de suma importancia en este gran logro para mí, quiero terminar agradeciendo a mi prima Cecilia Onofre la cual ha sido como una hermana, que me ah apoyado en todo momento siempre dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, fomentando en mí el deseo de superación y triunfo en la vida agradezco a mis suegros que siempre me han ofrecido lo mejor y han buscado los mejor para mí como persona, una vez más agradezco a Dios por rodearme de personas maravillosas.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo GINO JICKSON PLUAS CHONILLO, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “EFECTO DE HERBICIDA SISTÉMICO QUÍMICO MÁS MUCÍLAGO DE CACAO EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa AAA*)” para optar el título de INGENIERO AGRÓNOMO, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 13 de diciembre del 2022

GINO JICKSON PLUAS CHONILLO
C.I. 0928034818

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras.....	11
Resumen	12
Abstract.....	13
1. Introducción.....	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	15
1.2.1 Planteamiento del problema	15
1.2.2 Formulación del problema	15
1.3 Justificación de la investigación	15
1.4 Delimitación de la investigación	16
1.5 Objetivo general	16
1.6 Objetivos específicos.....	16
1.7 Hipótesis	16
2. Marco teórico.....	17
2.1 Estado del arte.....	17
2.2 Bases teóricas	18

2.2.1 Generalidades del banano.....	18
2.2.2 Origen e importancia	18
2.2.3 Taxonomía y morfología de la planta	20
2.2.4 Requerimientos edafoclimáticos	21
2.2.5 Labores culturales	23
2.2.6 Principales malezas que atacan al cultivo	25
2.2.7 Herbicida glifosato.....	26
2.2.8 Mucílago de cacao	26
2.3 Marco legal.....	27
3. Materiales y métodos	29
3.1 Enfoque de la investigación	29
3.1.1 Tipo de investigación.....	29
3.1.2 Diseño de investigación	29
3.2 Metodología	29
3.2.1 Variables	29
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	29
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	29
3.2.1.2.1 <i>Identificación de malezas</i>	29
3.2.1.2.2 <i>Porcentajes del control de malezas</i>	29
3.2.1.2.3 <i>Peso de racimo</i>	30
3.2.1.2.4 <i>Rendimiento cajas/ha</i>	30
3.2.1.2.5 <i>Análisis Costo/Beneficio</i>	30
3.2.2 Tratamientos.....	30
3.2.3 Diseño experimental	30
3.2.4 Recolección de datos	31

3.2.4.1. Recursos.....	31
3.2.4.2. Métodos y técnicas	31
3.2.4.2.1 Selección de plantas.....	31
3.2.4.2.2 Manejo de malezas.....	31
3.2.4.2.3 Cosecha	31
3.2.5 Análisis estadístico.....	31
4. Resultados	33
4.1 Identificación de malezas	33
4.2 Porcentaje de control de malezas (%)	34
4.3 Peso del racimo (kg)	35
4.4 Rendimiento del cultivo (Cajas/ha).....	36
4.5 Análisis beneficio costo	37
5. Discusión	38
6. Conclusiones.....	40
7. Recomendaciones.....	41
8. Bibliografía.....	42
9. Anexos	51

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos en estudio.....	30
Tabla 2. Esquema de análisis de varianza.....	32
Tabla 3. Malezas que afectan al cultivo de banano identificadas.....	33
Tabla 4. Promedios del % de control de malezas	34
Tabla 5. Promedios del peso del racimo (kg)	35
Tabla 6. Promedios del rendimiento de banano en cajas/ha	36
Tabla 7. Análisis económico entre tratamientos.....	37
Tabla 8. Datos de campo de malezas identificadas	52
Tabla 9. Datos de campo del porcentaje de control de malezas.....	53
Tabla 10. Análisis estadístico del porcentaje de control de malezas	53
Tabla 11. Datos de campo del peso del racimo (kg)	54
Tabla 12: Análisis estadístico del peso del racimo (kg).....	54
Tabla 13. Datos de campo del rendimiento del cultivo (cajas/ha)	55
Tabla 14. Análisis estadístico del rendimiento del cultivo (cajas/ha).....	55

Índice de figuras

Figura 1. Diseño experimental (DCL).....	51
Figura 2. Selección de plantas experimentales.....	56
Figura 3. Preparación de tratamientos	56
Figura 4. Primera aplicación de tratamientos.....	57
Figura 5. Identificación de malezas.....	57
Figura 6. Toma de datos en campo	58
Figura 7. Preparación de tratamientos	58
Figura 8. Segunda aplicación de tratamientos	59
Figura 9. Manejo de fertilización	59
Figura 10. Monitoreo de malezas.....	60
Figura 11. Visita del tutor guía	60

Resumen

El presente ensayo experimental fue realizado en la zona agrícola del cantón Naranjal, Provincia del Guayas, entre los meses de mayo del año 2022 a septiembre del mismo año. El objetivo general fue el efecto de herbicida sistémico químico más mucílago de cacao en el cultivo de banano (*Musa AAA*). Los tratamientos son: T1 Glifosato (1 ½ l), T2 Glifosato (2 l), T3 Glifosato más mucílago de cacao (1 ½ l + 1 l), T4 Glifosato más mucílago de cacao (2 l + 1 l) y T5 Testigo. Se ejecutó el presente ensayo bajo un diseño experimental en cuadro latino, compuesto por cinco tratamientos mencionados anteriormente. Lo cual generó un estudio de 25 unidades experimentales, con cinco filas y cinco columnas, cabe mencionar que cada unidad experimental fue comprendida por una planta de banano. Las variables en estudio son: identificación de malezas, porcentaje de malezas, peso del racimo, rendimiento cajas/ha y análisis beneficio costo. Los datos valorados estadísticamente se desarrollaron mediante el análisis de varianza y la comparación de medidas se ejecutó con el Test de Tukey al 5% de probabilidad. Los resultados indicaron que entre las malezas identificadas está la pata de gallina, verbena, Juana la blanca, melón amargo, entre otras. Además, el tratamiento 4 comprendido por Glifosato más mucílago de cacao (2 l + 1 l) generó mayor porcentaje de control con el 92% y alcanzó mayor producción con 41,94 kg del peso del racimo y 1909 cajas de rendimiento. El análisis beneficio costo del mismo tratamiento fue \$2,23.

Palabras clave: banano, glifosato, malezas, mucílago de cacao, *Musa AAA*, racimo.

Abstract

The present experimental trial was carried out in the agricultural area of the Naranjal canton, Guayas Province, between the months of May 2022 to September of the same year. The general objective was the effect of chemical systemic herbicide plus cocoa mucilage in banana cultivation (*Musa* AAA). The treatments are: T1 Glyphosate (1 ½ l), T2 Glyphosate (2 l), T3 Glyphosate plus cocoa mucilage (1 ½ l + 1 l), T4 Glyphosate plus cocoa mucilage (2 l + 1 l) and T5 Witness. The present trial was carried out under an experimental design in a Latin square, composed of five treatments mentioned above. Which generated a study of 25 experimental units, with five rows and five columns, it is worth mentioning that each experimental unit was comprised of a banana plant. The variables under study are: identification of weeds, percentage of weeds, bunch weight, box/ha yield and cost-benefit analysis. The statistically valued data was developed through the analysis of variance and the comparison of measures was carried out with the Tukey Test at 5% probability. The results indicated that among the identified weeds is chicken leg, verbena, Juana la blanca, bitter melon, among others. In addition, treatment 4 comprised of Glyphosate plus cocoa mucilage (2 l + 1 l) generated a higher percentage of control with 92% and reached higher production with 41.94 kg of bunch weight and 1909 boxes of yield. The cost-benefit analysis of the same treatment was \$2.23.

Keywords: banana, glyphosate, weeds, cocoa mucilage, *Musa* AAA, bunch.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El banano es un cultivo de alta relevancia en la seguridad alimenticia de una gran cantidad de países tropicales. La productividad internacional se incrementa a 700 millones de toneladas al año sobre todo en África, el Caribe y Latinoamérica a causa de sus particularidades climáticas. Por lo general, se lo exporta como un producto de consumo, sin embargo, también puede emplearse en otras cosas: como la producción de almidón y harina (Briones, 2018).

Dentro del país, el banano constituye la labor agrícola más significativa si se refiere a economía. El sector asignado para el cultivo a escala nacional radica en 163039 has, con valores de: El Oro 41,40%, Guayas 33,17%, Los Ríos 17,20% y el 8,23% en otras provincias (Benítez, 2017).

En un cultivo pueden llegar a darse inconvenientes que hay que tomar en cuenta debido a la aparición de malezas, cultivos que son capaces de competir entre ellas por diversos componentes como agua, luz, nutrientes, entre otros, incidiendo en su productividad y condición de la planta. Además, la maleza conserva plagas y enfermedades que generan un incremento en su productividad (Zapata, 2022).

Para un control idóneo de malezas en cultivos se suele emplear el glifosato, el cual es un herbicida de aplique foliar post-emergente, muy utilizado en el manejo no selectivo de plantas herbáceas. A causa de sus particularidades herbicidas, en un comienzo fue empleado en el manejo de malezas en sectores no agrícolas (Ramírez *et al.*, 2017).

Además, el mucílago de cacao no presenta un uso en la industria y se lo suele conocer como un desecho, asimismo, proporciona una opción que permite disminuir la incidencia ambiental en el suelo debido al empleo indiscriminado de herbicidas, siendo factible utilizarlo para diversos cultivos (Cigueñas, 2021).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El cultivo de Banano es de importancia económica para el país uno de los rubros más importantes en el control son las malezas es por esto que se plantea la utilización del uso de un herbicida sistémico (Glifosato) más el uso de mucílago de cacao, con el propósito de controlar malezas que interfieren en el desarrollo del cultivo banano ya que generan competencia por agua, luz, espacio y nutrientes.

Por lo tanto, el presente ensayo experimental, evaluará el control del herbicida sistémico (Glifosato), más el uso del mucílago de cacao, en diferentes tiempos.

1.2.2 Formulación del problema

¿Qué efecto tendría la aplicación de un herbicida sistémico químico más mucílago de cacao en el cultivo de banano (*Musa AAA*)?

1.3 Justificación de la investigación

El banano es considerado como el primer artículo de exportación dentro del país que promueve tasas de trabajo en zonas urbanas y rurales, esencial para la subsistencia de familias existentes en la provincia de: Manabí, Los Ríos, Guayas, Cotopaxi y Esmeraldas (Ganchozo, 2021). Razón por la que, es imprescindible solucionar los inconvenientes que se den en el cultivo que podrían disminuir su productividad, tales como las malezas.

Para un control ideal de malezas, no solo debe realizarse la identificación de las especies existentes en la planta de banano, sino además es esencial detectar las que tienen mayor relevancia ecológica, al igual que los componentes que benefician a su éxito (Quintero *et al.*, 2021).

1.4 Delimitación de la investigación

El presente ensayo experimental fue realizado en la zona agrícola del cantón Naranjal, Provincia del Guayas, entre los meses de mayo del año 2022 a septiembre del mismo año.

1.5 Objetivo general

Evaluar el efecto de herbicida sistémico químico más mucílago de cacao en el cultivo de banano (*Musa AAA*).

1.6 Objetivos específicos

- Determinar si el glifosato más mucílago de cacao reduce la presencia de malezas en el cultivo de banano.
- Establecer el comportamiento del herbicida más mucílago de cacao sobre malezas en la plantación.
- Realizar un análisis beneficio costo entre los tratamientos.

1.7 Hipótesis

Al menos uno de los tratamientos en estudio redujo la presencia de malezas en el cultivo de banano, bajo el uso de un herbicida sistémico y mucílago de cacao.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Loor y Zambrano (2022), Valoraron la dosis apropiada de los herbicidas glifosato y paraquat con ametrina para el manejo de malezas en musáceas, bajo un diseño de bloques completos al azar. Las dosis valoradas son 0,25; 0 50; 1 y 2 litros. Los resultados indicaron que, el uso de herbicidas alcanzó el 90% de eficacia sobre el manejo de malezas con la dosis más alta de glifosato.

Hipo (2017), Valoró el uso de mucílago de cacao como herbicida en malezas bajo un diseño de bloques completamente al azar, con tres repeticiones. Se estudió la concentración y la dosis apropiada lo cual concluyó que, las dosis altas de mucílago actúan sobre la presencia de malezas, disminuyendo sus daños.

Murillo y Gaibor (2022), estudiaron el uso de herbicidas con diferentes dosis de glifosato y glufosinato de amonio con un diseño de bloques completamente al azar. Los resultados manifestaron que, el uso de glifosato obtuvo un bajo porcentaje de control al 26%, a diferencia del Glufosinato de amonio.

Ochoa y Rodríguez (2019), estudiaron el uso de mucílago de cacao en banano bajo un diseño de bloques complementos al azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Obteniendo que el mucílago de cacao mejora las características de la materia prima y brinda efectos positivos en su uso.

Mahmud y Sotomayor (2016), valoraron el uso de herbicidas en la plantación de banano con la finalidad de reducir su presencia y no afecte a la plantación. Los herbicidas utilizados son glifosato, glufosinato de amonio, diquat y un testigo absoluto. Con un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y 15 repeticiones. Los resultados mostraron que, los herbicidas no presentaron

diferencias significativas entre sí, es decir, todos actúan de la misma manera sobre las malezas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades del banano

Dentro del país, el cultivo de banano es considerado como un rubro de exportación y un proveedor de trabajo para varios sectores. A causa de la relevancia del cultivo, es indispensable suscitar herramientas con el fin de que el agricultor pueda controlar su cultivo de una forma idónea (Cedeño *et al.*, 2022).

La productividad del cultivo de banano (*Musa AAA L.*) se la conoce por ser una de las labores agrícolas más significativas a nivel económico dentro del país, debido a que esta área corresponde a un esencial proveedor de trabajo en varios lugares del país (Álava *et al.*, 2021).

Se lo conoce por ser uno de los cultivos más relevantes a nivel nacional, llegando a exportar hasta 260 millones de cajas con un peso de 18.14 kilogramos. Por otro lado, en lugares como Filipinas, Colombia y Costa Rica, generan hasta 100 millones, después sigue Guatemala con 74.5 millones y termina con Panamá teniendo este país 20 millones (Izquierdo y Armas, 2021).

2.2.2 Origen e importancia

Este cultivo tuvo procedencia en el sudeste de Asia, perteneciendo a una variedad de cultivo comestible; no obstante, en los estudios históricos realizados hace muchos años se han conseguido cierta información de la India, razón por la que algunas variedades de este cultivo se encontraban repartidas por la India y Malasia Oriental (Huertas, 2016).

No obstante, hay estudios que afirman que el cultivo de banano posee su procedencia en India, Malasia, Indonesia y Pupa Nueva Guinea y que se lo ha

cultivado desde hace 10000 años, comenzando en lugares como Kuk en el Valle de Wahgi (Quiñonez, 2020).

El cultivo de banano forma parte de la familia de las Musáceas estando en el orden Zingiberales, cultivo que está correctamente extendido por el trópico de los dos hemisferios del mundo. Este cultivo puede fructificarse solo en una ocasión y cuando lo hace se genera un racimo que se encuentra constituido por una fruta exportable (Lamilla, 2018).

La productividad de banano se la considera como la labor agrícola con más relevancia en el país, constituyendo el 2% del PIB del Ecuador y alrededor del 35% del PIB agrícola nacional. Los estudios confirman que en el 2018 la productividad existente en el país llegó hasta 6,5 millones en un sector neto de cultivo de 158.057 ha (Villaseñor *et al.*, 2020).

El sector de la Costa proporciona el 89% de la productividad a escala nacional. El sector de la Sierra proporciona el 10% y el sector del Oriente el 1%. Si se habla de la Costa, los lugares con mayor productividad son: provincia de Los Ríos (35 %), Guayas (32 %), Bolívar (1,8 %), Pichincha (1,4 %) y Loja (0,8 %). El resto de provincias no cuenta con una productividad demasiado elevada (Troya, 2019).

Además de ser considerado como un cultivo convencional dentro del país, también proporciona relevantes divisas y obtuvo el puesto número uno en exportaciones a nivel mundial con una cantidad de 97.3 millones de dólares. El Ecuador está ubicado en el top 10 de países con más alta productividad de banano (Avellán *et al.*, 2020).

2.2.3 Taxonomía y morfología de la planta

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musáceas

Género: *Musa*

Especie: *Musa spp* (Carrión, 2018).

Las raíces que presenta el cultivo de cacao fortuitas, gran sección de estas raíces crece entre los primeros 50 cm a nivel del suelo, presenta un eje fundamental constituido por raíces de primer orden y las mismas generan raíces de segundo orden, las cuales son capaces de medir desde hasta 5 o 10 metros (Huarquilla, 2017).

El pseudotallo, o también conocido como “tallo falso” funciona como un repositorio de macro y micronutrientes, lo que lo vuelve un almacenamiento alimentario para el hijuelo. Esos pseudotallo que son considerados contundentes van a nutrir a los hijos, los cuales se volverán plantas desarrolladas adecuadamente (Saavedra, 2017).

Las hojas de este cultivo presentan cuatro secciones particulares: lámina o limbo, el seudopécíolo, la vaina y la nervadura central. La apariencia que poseen sus hojas en una edad adulta es ovoide con un ápice sin punta y un semi limbo ligeramente de mayor magnitud que el otro. La cantidad de hojas que pueden darse en la planta de banano va a depender de su edad y la clase de banano (Tenesaca, 2019).

Por otro lado, la apariencia que tiene la inflorescencia en el racimo de la planta es extensa y pedunculada; en un inicio se mantiene recta o de una forma

ligeramente oblicua, sin embargo, se tuerce hacia la parte inferior a medida que va desarrollándose y creciendo (Mena, 2019).

El fruto se genera a partir de los ovarios de las hojas pistiladas que manifiestan un considerable incremento de volumen; su sección comestible es la consecuencia del espesamiento de las paredes del ovario transformado en una mezcla parenquimatosa de almidón y azúcar (Pasiche, 2018).

2.2.4 Requerimientos edafoclimáticos

La precipitación del agua en el cultivo de banano corresponde a un segundo componente de alta relevancia que garantiza un rendimiento idóneo en la planta, puesto que, con la aparición de estrés hídrico, la planta actúa disminuyendo la emisión foliar (Rodríguez, 2020).

El clima idóneo para el cultivo es el tropical húmedo, y su temperatura tiene que variar de 18,5°C a 35,5°C. Si está en una temperatura más baja de 15,5°C, su desarrollo puede atrasarse. Sin embargo, con una temperatura de 40°C no se ven cambios desfavorables siempre que el suministro de agua sea el habitual (Cedeño, 2017).

El banano necesita de suelos con una consistencia franco arenosa, franco arcilloso y tienen que presentar un drenaje ideal interno que tenga un pH que vaya desde 5.5 hasta 7.5 y un sistema de riego apropiado que tienden a ser gravedad o subfoliar (Aspiazu, 2017).

La iluminación en el cultivo puede oscilar de una manera mesurada con el fin de que no incida demasiado en el desarrollo del cultivo. El cultivo de banano requiere sectores con sol en el que no se encuentren nubes. Si se halla en una zona con luminosidad insuficiente, es posible que su período vegetativo se extienda de forma

considerable si se compara con otro cultivo que sí se encuentre iluminado adecuadamente (InfoAgro, 2022).

2.2.5 Labores culturales

Después de señalar las secciones de siembra se continúa con el proceso de siembra, que tiene que realizarse de manera eficaz con el fin de que no existan inconvenientes en un futuro. Se comienza implementando el material de proliferación de hongos, asegurando de fijar una capa que vaya de dos a tres centímetros en la parte superior de la semilla, con el objetivo de que sus raíces no estén expuestas (Grajeda, 2017).

Un método factible de sacar la maleza en los sembríos es de manera manual puesto que así se impide su propagación en los suelos. Para un manejo de los herbicidas tiene que realizarse una vez y el cultivo debe presentar con un 1,5 metro de estatura. Esto es imprescindible puesto que la planta ya es capaz de tolerar la aparición de químicos (Merchán y Ochoa, 2016).

El abonamiento es una actividad que se realiza con el fin de devolver el suelo una parte de componentes nutritivos extraídos del cultivo; para conocer la clase de abono que sería factible aplicar, es necesario saber sobre el tipo de fertilización que requiere el suelo (Morales, 2021).

El banano necesita de una gran cantidad de agua, de aproximadamente 120 a 150 mm mensual a lo largo del año. Por lo general, se suele ocupar 18.000 m³/ha/año. Es imprescindible considerar con bastante atención para que no se saturen las raíces puesto que el cultivo es vulnerable al agua desproporcionada (TRAXCO, 2017).

El deshije consta de preservar la densidad idónea por unidad de superficie. Se escogen los hijos más convenientes y se erradican los ineficientes y sobrantes. Cuando se tiene un deshije continuo y eficaz, la productividad en el cultivo es mucho mayor (Baridón y Villarreal, 2017).

El deshoje, o también llamado poda, es una actividad que maneja unas cuantas afecciones que se dan en el cultivo de banano. Esta actividad debe ser efectuada cada semana para disminuir la expansión de enfermedades o erradicar hojas que ya no son beneficiosas en el cultivo (Navarrete, 2020).

El apuntalado es una actividad que es necesario efectuarlo en todos los cultivos que presenten un racimo con el propósito de impedir que caigan y la fruta se eche a perder. Generalmente suele emplearse en la caña bambú, y debe realizarse con una periodicidad constante (Moreira y Chiliquinga, 2020).

La protección en el racimo se lo efectúa para impedir un daño ambiental o de enfermedad en el cultivo que pueda incidir en su condición. Los racimos que son enfundados, generan un fruto de condición más idónea que los racimos no enfundados; además, los racimos enfundados producen una más alta cantidad de cajas de primera (Tigasi, 2017).

El desmane consta de localizar la “mano falsa” para erradicarla, ya sea esta una o más manos de acuerdo al racimo y las circunstancias climáticas. La conocida “mano falsa” es aquella que está localizada en la parte superior del racimo hacia abajo y asimismo de los dedos existentes los cuales son femeninos, hay por lo menos un dedo masculino (Garcés, 2020).

Las secciones productoras de banano para exportar presentan como una fuerte restricción la Sigatoka Negra la cual se genera por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*. Hasta ahora, para combatirlo se emplean diversos fungicidas ya sean de contacto o sistémicos. Si se trata esta afección a tiempo, se da un aumento en la productividad del cultivo a nivel económico (El Productor, 2019).

La cosecha consta de desplazarse por el sector cultivado e identificar el fruto calibrado por un corte de cinta. La cosecha por lo general se da con tres

alternativas. Por otro lado, la postcosecha es la etapa en el que el fruto ha completado su período de cosecha y pasa de forma directa a la planta empacadora para poder favorecer en la venta de la fruta (Sarabia y Ramos, 2019).

El banano a nivel nacional se considera como uno de los artículos con más demanda en mercados a escala mundial, considerándose como el artículo número dos de más alta exportación del Ecuador, razón por la que precisar la cantidad de cajas que se exportan va a definir la competencia que presenta el país con respecto a fruta demandada (Mariscal, 2020).

2.2.6 Principales malezas que atacan al cultivo

Coquito (*Cyperus rotundus*) se la conoce por ser una maleza convencional que forma parte de la variedad *Cyperaceae*. Su rizoma presenta una apariencia circular y escamosa y emerge de forma particular de los tubérculos. Posee una tonalidad negra en su parte externa y blanca rojiza en la parte interna. Se encuentra repartida por secciones tropicales y subtropicales a nivel mundial (Karzan *et al.*, 2017).

Tote (*Cyperus luzulae*) son consideradas plantas perennes con un sistema subterráneo conformado por rizomas pequeños y raíces fornidas, tallos contundentes de apariencia triangular y de coloración verdosas; sus hojas comúnmente poseen una extensión más pequeña que el tallo (Invesa, 2020).

Liendre puerca (*Echinochloa colona*) es una planta herbácea con una estatura que va desde 0.30 a 1.50 m, su raíz es corpulenta y pivotante, y su tallo es recto y corpulento, no presenta ramificaciones con una tonalidad que va de verde hasta verde rojizo; sus hojas son sencillas y con punta, y con una textura blanda (Invesa, 2020).

2.2.7 Herbicida glifosato

El glifosato se lo conoce como un herbicida de actividad sistémica de extenso espectro, además de ser idóneo en el manejo de una gran cantidad de malezas y enfermedades al momento de usarse como un procedimiento post emergente. No funciona en semillas que se encuentren abajo del suelo ni puede ser asimilado por raíces (Agroactivo, 2020).

Este ingrediente es muy usado en una gran cantidad de herbicidas empleados en el manejo del desarrollo de malezas de hojas gruesas y gramíneas. El glifosato actúa de tal manera que las plantas generen proteínas útiles e indispensables para su desarrollo (Chemical safety, 2017).

2.2.8 Mucílago de cacao

El mucílago de cacao es una esencia pegajosa que por lo general se halla en la parte interna de las mazorcas de cacao, se encuentran revestidas por un envoltorio de color blanco. Esta esencia posee células abundantes de azúcar; asimismo, proporciona los requisitos idóneos para el procedimiento de fermentación (Macías y Villegas, 2019).

Esta sustancia consta del 15 % de la mazorca de cacao, siendo a veces desechado sin saber que posee ciertas particularidades, de acuerdo a su peso: Agua: 79.2 – 84.2%, Proteína: 0.09 – 0.11%, Azúcares: 12.50 – 15.9%, Glucosa: 11.6 – 15.32%, entre otros. Su ácido acético se genera a partir de la fermentación del mucílago de cacao, y una vez ingresa en la planta, es capaz de matar a la maleza que la esté rodeando (Santos, 2020).

2.3 Marco legal

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria

Artículo 9. Investigación y extensión para la soberanía alimentaria. - El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agrobiodiversidad. Además, asegurará la investigación aplicada y participativa y la creación de un sistema de extensión, que transferirá la tecnología generada en la investigación, a fin de proporcionar una asistencia técnica, sustentada en un diálogo e intercambio de saberes con los pequeños y medianos productores, valorando el conocimiento de mujeres y hombres. El Estado velará por el respeto al derecho de las comunidades, pueblos y nacionalidades de conservar y promover sus prácticas de manejo de biodiversidad y su entorno natural, garantizando las condiciones necesarias para que puedan mantener, proteger y desarrollar sus conocimientos colectivos, ciencias, tecnologías, saberes ancestrales y recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad. Se prohíbe cualquier forma de apropiación del conocimiento colectivo y saberes ancestrales asociados a la biodiversidad nacional.

Artículo 10. Institucionalidad de la investigación y la extensión. - La ley que regule el desarrollo agropecuario creará la institucionalidad necesaria encargada de la investigación científica, tecnológica y de extensión, sobre los sistemas alimentarios, para orientar las decisiones y las políticas públicas y alcanzar los objetivos señalados en el artículo anterior; y establecerá la asignación presupuestaria progresiva anual para su financiamiento. El Estado fomentará la participación de las universidades y colegios técnicos agropecuarios en la investigación acorde a las demandas de los sectores campesinos, así como la promoción y difusión de la misma (Asamblea, 2010).

Ley orgánica de tierras rurales y territorios ancestrales

Art. 5. De lo agrario: “Para fines de la presente ley, el termino agrario incluye las actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas, silvícolas, forestales, ecoturísticas, agro-turísticas y de conservación relacionadas con el aprovechamiento productivo de la tierra rural”.

Art. 8. De los fines. - Son fines de la presente ley: f) “fortalecer la agricultura familiar campesina en los procesos de producción, comercialización y transformación productiva”. j) “promover la producción sustentable de las tierras rurales e incentivar la producción de alimentos sanos, suficientes y nutritivos, para garantizar la soberanía alimentaria”.

Art. 49. Protección y recuperación. - por ser de interés público, el Estado impulsará la protección, la conservación y la recuperación de la tierra rural, de su capa fértil, en forma sustentable e integrada con los demás recursos naturales; desarrollará la planificación para el aprovechamiento de la capacidad de uso

y su potencial productivo agrario, con la participación de la población local y ofreciendo su apoyo a las comunidades de la agricultura familiar campesina, a las organizaciones de la economía popular y solidaria y a las y los pequeños y medianos productores, con la implementación y el control de buenas prácticas agrícolas.

El Artículo 13 de la Constitución de la República del Ecuador instituye que las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus numerosas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria (Vizcaíno, 2015).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación fue considerada tipo experimental en la cual fue estudiado el efecto de un herbicida sistémico químico más mucílago de cacao en el cultivo de banano (*Musa AAA*).

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de investigación ejecutado en el presente ensayo fue experimental, y se valoraron cinco tratamientos bajo un cuadro latino, generando 25 unidades experimentales o plantas de banano.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

Según el tipo de investigación, se incluyen las variables.

3.2.1.1. Variable independiente

- Glifosato
- Mucílago de cacao

3.2.1.2. Variable dependiente

3.2.1.2.1 Identificación de malezas

Fueron identificadas las malezas presentes que rodearon la unidad experimental, siendo detalladas para un registro con su nombre común y nombre científico.

3.2.1.2.2 Porcentajes del control de malezas

Se valoró el porcentaje de control de malezas, de acuerdo a cada tratamiento, determinando la eficacia sobre cada unidad experimental.

3.2.1.2.3 *Peso de racimo*

Esta variable fue valorada al momento de la cosecha, como ultima labor, siendo tomado cada racimo al llegar a la empacadora y sus valores se expresaron en kg.

3.2.1.2.4 *Rendimiento cajas/ha*

Luego del desmane fueron llenadas las cajas del banano para luego contabilizarlas por hectárea, promediando por cada tratamiento.

3.2.1.2.5 *Análisis Costo/Beneficio*

Esta variable fue medida al final de la investigación y tomada en base al presupuesto total y los costos aplicados, entre otras labores

3.2.2 *Tratamientos*

El estudio se basó mediante la aplicación de un herbicida sistémico con diferentes dosificaciones, además, se aplicó como complemento al herbicida uno orgánico (mucílago de cacao), siendo combinado con una misma dosis. También se valoró un testigo absoluto, que no fue aplicado ningún tipo de herbicida. Las frecuencias de aplicación se detallan a continuación:

Tabla 1. Tratamientos en estudio

N.º	Tratamientos	Dosis	Frecuencias
T1	Glifosato	1 ½ litro	1 – 35
T2	Glifosato	2 litros	1 – 35
T3	Glifosato + mucílago	1 ½ litro + 1 litro	1 – 35
T4	Glifosato + mucílago	2 litros + 1 litro	1 – 35
T5	Testigo	Sin aplicación	-----

Pluas, 2022

3.2.3 *Diseño experimental*

Se ejecutó el presente ensayo bajo un diseño experimental en cuadro latino, compuesto por cinco tratamientos mencionados anteriormente. Lo cual generó un estudio de 25 unidades experimentales, con cinco filas y cinco columnas, cabe

mencionar que cada unidad experimental fue comprendida por una planta de banano.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Se recopiló información de tesis de grado, revistas científicas, guías técnicas, ficha técnica, maestrías, páginas web, libros, entre otros. Los materiales a empleados son: cultivo establecido, glifosato (herbicida sistémico), mucílago de cacao, tijeras de podar, bombas de riego, guantes, bomba de fumigar, equipo de medición, bolígrafo, libreta de campo, cámara fotográfica, etc.

3.2.4.2. Métodos y técnicas

3.2.4.2.1 Selección de plantas

Fueron seleccionadas y marcadas 25 plantas o unidades experimentales con un letrero que identifique el tratamiento. El diseño se observa en la Figura 1.

3.2.4.2.2 Manejo de malezas

El manejo de malezas fue desarrollado bajo el uso de glifosato, aplicado de manera puro y en combinación con mucílago de cacao, con las dosis mencionadas en la Tabla 1.

3.2.4.2.3 Cosecha

La cosecha fue ejecutada de manera manual, tomando los racimos de banano, luego del proceso fueron empacados en cajas para determinar su rendimiento.

3.2.5 Análisis estadístico

Los datos valorados estadísticamente se desarrollaron mediante el análisis de varianza y la comparación de medidas se ejecutó con el Test de Tukey al 5% de probabilidad. Este análisis se analizó con el software InfoStat y los datos de campo fueron desarrollados en el programa Microsoft Excel.

Tabla 2. Esquema de análisis de varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad
Total	24
Tratamientos	4
Filas	4
Columnas	4
Error experimental	12

Pluas, 2022

4. Resultados

4.1 Identificación de malezas

La tabla 3 muestra las malezas identificadas en la zona de estudio, donde se observó mayor presencia de las malezas: Zacate (*Cyperus odoratus*), Helecho marranero (*Pteridium arachnoideum*), Verbena (*Torenia crustacea*), Pata de gallo (*Cynodon dactylon*), Juana la blanca (*Mitracarpus hirtus*), melón amargo (*Momordica charantia*) y Ortiga brava (*Laportea aestuans*). Dichas malezas se presentaron en mayor porcentaje en el área experimental, por lo tanto, fueron identificadas y afectan la plantación de banano por la competencia de nutrientes, agua, luminosidad y espacio.

Tabla 3. Malezas que afectan al cultivo de banano identificadas

Identificación de malezas	
Nombre científico	Nombre común
<i>Cyperus odoratus</i> L	Zacate
<i>Pteridium arachnoideum</i>	Helecho marranero
<i>Torenia crustacea</i> (L.)	Verbena
<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	Pata de gallo
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.)	Juana la blanca
<i>Momordica charantia</i> L.	Melón amargo
<i>Laportea aestuans</i> (L.)	Ortiga brava

Pluas, 2022

4.2 Porcentaje de control de malezas (%)

La tabla 4 indica la comparación de promedios del porcentaje de control de malezas a base de un herbicida sistémico y mucílago de cacao. Se observó que, el tratamiento 4 comprendido por Glifosato + mucílago de cacao (2l + 1l) generó mayor control con el 92% sobre las malezas. Seguido del tratamiento 3 (Glifosato 1 ½ l + Mucílago de cacao 1 l) con el 89% de control. Además, se observó que, el manejo en el testigo fue bajo con el 32%. Se valoró el coeficiente de variación con el 7,68%.

Tabla 4. Promedios del % de control de malezas

Tratamientos	Promedios
T1: Glifosato (1 ½ litro)	75 c
T2: Glifosato (2 litros)	80 bc
T3: Glifosato + mucílago (1 ½ litro + 1 litro)	89 ab
T4: Glifosato + mucílago (2 litros + 1 litro)	92 a
T5: Testigo	32 d
CV %	7,68

Pluas, 2022

4.3 Peso del racimo (kg)

Se observa en la Tabla 5 la comparación de datos del peso del racimo, donde muestra diferencias significativas entre la combinación de herbicida sistémico y orgánico con los demás tratamientos. El tratamiento 4 comprendido por Glifosato + mucílago de cacao (2 l + 1 l) generó el promedio más alto con 43,90 kg. Seguido del tratamiento 3 con el uso del glifosato + mucílago de cacao (1 ½ l + 1l) con 41,94 kg, considerados ambos tratamientos con promedios alto. A diferencia del uso del glifosato que el promedio oscila entre 35,13 kg y 35,54 kg. El coeficiente de variación obtenido en dicha variable fue 5,87%.

Tabla 5. Promedios del peso del racimo (kg)

Tratamientos	Promedios
T1: Glifosato (1 ½ litro)	35,54 b
T2: Glifosato (2 litros)	35,13 b
T3: Glifosato + mucílago (1 ½ litro + 1 litro)	41,94 a
T4: Glifosato + mucílago (2 litros + 1 litro)	43,90 a
T5: Testigo	32,80 b
CV %	5,87

Pluas, 2022

4.4 Rendimiento del cultivo (Cajas/ha)

La Tabla 6 indica la comparación de datos del rendimiento en cajas del cultivo de banano, donde existe significancia entre los tratamientos a base del herbicida sistémico y mucílago de cacao con los demás tratamientos. Se observó que, el tratamiento 4 generó mayor rendimiento con 1909 cajas por hectárea. Mientras, el tratamiento 3 alcanzó 1824 cajas/ha. De la misma manera los tratamientos sin significancia obtuvieron promedios que oscilan entre 1526 cajas/ha y 1544 cajas/ha. El coeficiente de variación generado en el rendimiento del banano fue 5,97%.

Tabla 6. Promedios del rendimiento de banano en cajas/ha

Tratamientos	Promedios
T1: Glifosato (1 ½ litro)	1544 b
T2: Glifosato (2 litros)	1527 b
T3: Glifosato + mucílago (1 ½ litro + 1 litro)	1824 a
T4: Glifosato + mucílago (2 litros + 1 litro)	1909 a
T5: Testigo	1426 b
CV %	5,97

Pluas, 2022

4.5 Análisis beneficio costo

La tabla 7 se compone por el rendimiento en kg/ha del cultivo de banano y transformado al rendimiento de cajas/ha además, del precio de las mismas en el mercado, costos aplicados en la plantación y el ensayo con ingreso. Y los beneficios neto y costo de cada tratamiento. Se identificó a los tratamientos 3 y 4 comprendido por el uso de glifosato en diferentes dosis, complementado con mucílago de cacao alcanzaron mayor valor económico en B/C con \$2,10 y \$2,23 respectivamente. Mientras, los valores en los tratamientos a base del glifosato con diferentes dosis aplicado de forma individual oscilaron entre \$1,60 y \$1,63. El valor más bajo fue considerado por el testigo con \$1,44.

Tabla 7. Análisis económico entre tratamientos

COMPONENTES	T1: Glifosato (1 ½ litro)	T2: Glifosato (2 litros)	T3: Glifosato + mucílago (1 ½ litro + 1 litro)	T4: Glifosato + mucílago (2 litros + 1 litro)	T5: Testigo
Rendimiento Kg/ha	28004,13	27698,21	33089,41	34625,82	25860,9
Rendimiento Cajas (18,14 kg)	1544	1527	1824	1909	1426
Precio de caja \$	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Costo fijo (\$)	3500	3500	3500	3500	3500
Costo Variable (\$)	21	28	31	48	0
Costo Total	3521	3528	3531	3548	3500
Ingreso Bruto (\$)	9262,67	9161,48	10944,68	11452,86	8553,77
Beneficio Neto (\$)	5741,67	5633,48	7413,68	7904,86	5053,77
Relación BENEFICIO/COSTO	1,63	1,60	2,10	2,23	1,44

Pluas, 2022

5. Discusión

Se determinó si el glifosato más mucílago de cacao reduce la presencia de malezas en el cultivo de banano, generando como resultado que, el tratamiento 4 comprendido por Glifosato + mucílago de cacao (2l + 1l) alcanzó mayor control con el 92% sobre las malezas. Seguido del tratamiento 3 (Glifosato 1 ½ l + Mucílago de cacao 1 l) con el 89% de control. Es decir, al complementar el herbicida sistémico con mucílago de cacao produjo mayor eficacia.

Llor y Zambrano (2022), corroboran que, el uso de glifosato con la dosis más alta alcanza mayor control de malezas al 90%, considerándose una respuesta positiva para la presencia de malezas en musáceas. Mientras, Hipo (2017), confirma también que el uso de mucílago de cacao actúa sobre la presencia de malezas y es utilizado como control, y Urgilés (2018), comparte que con el uso de mucílago se logró reducir al 21,97% de malezas. Por otro lado, Murillo y Gaibor (2022), obtuvieron resultados opuestos, debido que el glifosato generó bajo porcentaje de control al 26%.

Se estableció el comportamiento del herbicida más mucílago de cacao sobre malezas en la plantación, mencionando a las malezas verbena, pata de gallo, melón amargo, ortiga brava, entre otras, que atacan con mayor frecuencia. Sin embargo, el comportamiento de los herbicidas combinados generó mayor beneficio productivo con 1909 cajas por hectárea.

Además, se realizó un análisis beneficio costo entre los tratamientos, dónde, fueron identificados a los tratamientos 3 y 4 comprendido por el uso de glifosato en diferentes dosis, complementado con mucilago de cacao alcanzaron mayor valor económico en B/C con \$2,10 y \$2,23 respectivamente.

Por lo tanto, los autores Tituaña y Vera (2021), argumentan la importancia de ejecutar métodos para el control de malezas con el uso de herbicidas, dicha finalidad es impedir pérdidas productivas y económicas para los productores dedicados a este cultivo.

6. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

El uso combinado del herbicida sistémico Glifosato más mucílago de cacao reduce la presencia de malezas en el cultivo de banano y fueron identificadas como Helecho marranero, zacate, Verbena, melón amargo y Ortiga brava.

Los tratamientos 3 y 4 comprendidos por el uso de glifosato en diferentes dosis (1 ½ l y 2 l), más mucílago de cacao generaron mayor control sobre la presencia de malezas con promedios que oscilan entre 89% y 92% de control.

Mediante el control de malezas, los tratamientos 3 (Glifosato 1 ½ l + mucílago) y 4 (Glifosato 2l + mucílago) no presentaron problemas de producción, generando 41,94 kg y 43,90 del peso del racimo y 1909 cajas por hectárea del rendimiento final.

La combinación de herbicidas sistémico y orgánico generó mayor valor económico que varía entre \$2,10 y \$2,23; siendo valores rentables para el agricultor.

7. Recomendaciones

Con base a la interpretación de resultados, se recomienda:

Utilizar herbicidas sistémicos y orgánicos en diferentes concentraciones, con la finalidad de reducir la presencia de malezas en la plantación y no exista competencia de los recursos naturales que requiere la planta.

Combinar el Glifosato con mucílago de cacao en dosis altas, en vista que disminuye la presencia de malezas y no afecta la productividad del cultivo de banano comparado con alta presencia de malezas.

Realizar una identificación de malezas en el cultivo de banano, para facilitar el manejo con productos específicos sobre la plantación.

Incentivar a los pequeños y medianos agricultores sobre la importancia de manejar a tiempo la presencia de malezas y así evitar pérdidas productivas y económicas para ellos.

8. Bibliografía

- Agroactivo. (02 de octubre de 2020). *Glifosato*. Obtenido de <https://agroactivocol.com/producto/sanidad-vegetal-alimentos-saludables/herbicidas-quimicos/herbicida-glifosato-480-sl/>
- Álava, A., Reyes, M., & Tapia, R. (30 de 12 de 2021). Estudio socioeconómico de los productores de banano orgánico, Cantón Milagro, Ecuador. *RTE*, 33(3), 13. Obtenido de <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/869>
- Asamblea, N. (2010). Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. Quito, Ecuador.
- Aspiazu, M. (2017). *Evaluación del efecto de bioestimulantes elaborados a base de ácidos fúlvicos y aminoácidos de origen vegetal, en el comportamiento agronómico del racimo de banano (Musa acuminata AAA) en plantaciones comerciales en el cantón Vinces provincia de Los Ríos*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://201.159.223.180/handle/3317/9115>
- Avellán, L., Cobeña, N., Estévez, S., Zamora, P., Vivas, J., González, I., & Sánchez, A. (28 de 12 de 2020). Exportación y eficiencia del uso de fósforo en plátano 'barraganete' (*Musa paradisiaca* L.). *Revista fitotecnia mexicana*, 43(1). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802020000100025
- Baridón, E., & Villarreal, J. (2017). *Cultivo de banano*. Obtenido de <https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/10196/course/section/2634/CULTIVO%20DE%20BANANO%202017.pdf>

- Benítez, P. (2017). *Alteraciones que no permiten cumplir con los estándares de calidad del banano para exportación en la hacienda María Antonieta*. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25053>
- Briones, F. (2018). *Evaluación de herbicidas sistémicos y de contacto en el cultivo de banano (Musa spp.) en la zona de San Juan, cantón Pueblo Viejo*. Universidad Técnica de Babahoyo. Los Ríos: UTB. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5018>
- Carrión, A. (2018). *Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de banano (Musa acuminata triploide A), aplicando un fertilizante a base de silicio en el cantón El Guabo, provincia de El Oro*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://201.159.223.180/handle/3317/10345>
- Cedeño, E. (2017). *Efectos de estimulantes orgánicos y fertilización potásica sobre la resistencia a Sigatoka Negra (Mycosphaerella fijiensis) y producción en el cultivo de banano (Musa paradisiaca) en el Cantón Buena Fe*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los Ríos: UTEQ. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3283>
- Cedeño, J., García, J., Solórzano, C., Jiménez, L., Ulloa, S., López, F., . . . Sánchez, A. (2022). Fertilización con magnesio en plátano 'Barraganete' (Musa AAB) Ecuador. *La Granja*, 35(1), 12. Obtenido de <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/4275>
- Chemical safety. (29 de abril de 2017). *Glifosato*. Obtenido de <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/glifosato/>

- Cigueñas, S. (2021). *Efecto de mucílago de cacao (Theobroma cacao L.) como herbicida natural en Desmodium sp y Cyperus L, distrito de Tarapoto*. Universidad Nacional de San Martín . Perú: UNSM. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/4141>
- El Productor. (2019). *Proceso de producción del banano*. Obtenido de <https://elproductor.com/2019/03/proceso-de-produccion-del-banano/>
- Ganchozo, N. (2021). *Respuesta agronómica del cultivo de banano (Musa paradisiaca) a la aplicación de ácidos húmicos*. Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná: UTC. Obtenido de <http://181.112.224.103/handle/27000/7742>
- Garcés, X. (2020). *Evaluación y seguimiento de labores culturales en el cultivo de banano (musa aaa) en la finca Casco, Apartadó, Antioquia*. Tesis de grado, Universidad de Córdoba, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3505>
- Grajeda, J. (2017). *Participación en el manejo de labores culturales y empaque del cultivode banano*. Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar, Guatemala. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt/publijrcifuentes/TESIS/2018/06/17/Grajeda-Josue.pdf>
- Hipo, M. (2017). *Aplicación de mucilago de semillas de cacao (Theobroma cacao L.) en el control de malezas*. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador: UTA. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25048>
- Huarquilla, W. (2017). *Efecto de diferentes dosis de fertilización mineral sobre la respuesta productiva del cultivo de banano en el cantón Machala*. Universidad Técnica de Machala. El Oro: UTMACH. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10637>

- Huertas, E. (2016). *Efecto de fuentes de fertilización química y orgánica en el cultivo de banano (Musa acuminata AAA) con y sin remoción del suelo. Quinde, Esmeraldas*. Universidad Central del Ecuador. Quito: UCE. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8189>
- InfoAgro. (2022). *Requerimientos edafoclimáticos del banano*. Obtenido de https://www.infoagro.com/documentos/requerimientos_edafoclimaticos_del_banano.asp
- Invesa. (20 de noviembre de 2020). *Liendre puerco*. Obtenido de <https://www.invesa.com/product/liendre-puerco/>
- Izquierdo, M., & Armas, M. (19 de 5 de 2021). Propuesta de un protocolo de fertilización como una estrategia para el control de nematodos en el cultivo de banano. *Ciencias Naturales y Ambientales*, 12(1), 31. Obtenido de <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/cna/article/view/272>
- Karzan, K., Shnawa, B., & Gorony, S. (2017). Antimicrobial Activity of *Cyperus rotundus* Linn. Extracts and Phytochemical Screening. *Eurasian Journal of Science & Engineering*, 3(2), 82-89. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/48af/c864f39892fa269c06d4afa7873d6029bd23.pdf>
- Lamilla, J. (2018). *Manejo de densidad poblacional en la productividad de la hacienda bananera El Rosal*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5446>
- Loor, R., & Zambrano, F. (2022). *Determinación de las dosis óptimas de glifosato y paraquat aplicados en mezcla con ametrina para el control de malezas en plátano de alta densidad*. Universidad de las Fuerzas Armadas. Ecuador:

ESPE. Obtenido de
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/28873/1/T-ESPESD-003181.pdf>

Macías, I., & Villegas, N. (2019). *Adición de mucílago de cacao nacional (Theobroma cacao L.) como inoculante en la elaboración de queso semiduro*. Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3804>

Mahmud, A., & Sotomayor, I. (2016). *Influencia de la deriva de herbicidas en el cultivo de banano (Musa AAA)cv. Williams*. Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4310>

Mariscal, A. (2020). *Problemas de la comercialización de banano (Musa paradisiaca), en el Ecuador*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8507?show=full>

Mena, K. (2019). *Análisis económico del cultivo de banano orgánico (Musa paradisiaca) en el Grupo Hoyos S.A- cantón Quinsaloma.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los Ríos: UTEQ. Obtenido de Análisis económico del cultivo de banano orgánico (Musa paradisiaca) en el Grupo Hoyos S.A- cantón Quinsaloma."

Merchán, M., & Ochoa, J. (2016). *Análisis de las características organolépticas del banano tipo cavendish para su aplicación en la repostería y pastelería de autor*. Tesis de grado, Universidad de Cuenca, Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26293>

- Morales, J. (2021). *Efecto del momento de aplicación y de la aportación orgánica nitrogenada sobre el rendimiento de banano (Musa acuminata Var. Cavendish gigante). Salitral-sector Cabo Verde*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Piura, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3025>
- Moreira, M., & Chilibingua, C. (2020). *“Diseño de un sistema de costos por proceso para la Agrícola Bananera San José del Recinto San Eduardo del Cantón La Maná”*. Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6871>
- Murillo, M., & Gaibor, R. (2022). *Evaluación de herbicidas en el control de malezas de hoja ancha y angosta en el cultivo de Banano (Musa Acuminata)*. Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6672>
- Navarrete, B. (2020). *Evaluación del efecto de dos distancias de siembra sobre la producción del cultivo de Banano Rojo, (Musa acuminata, Red dacca) en el cantón Bucay, provincia del Guayas*. Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14308>
- Ochoa, G., & Rodríguez, R. (2019). *Aprovechamiento del mucílago de cacao (Theobroma cacao L.) en conservación con adición de banano (Musa x paradisiaca)*. Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3795>
- Pasiche, L. (2018). *Control de hongos asociados a la pudrición de la corona y detección del inóculo primario en frutos de banano orgánico de exportación*

- en Piura*. Universidad Nacional de Piura. Perú: UNP. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1293>
- Quintero, I., Carbonó, E., Hoyos, V., Jarma, A., & Plaza, G. (2021). Fitosociología de malezas en plantaciones bananeras en el departamento del Magdalena, Colombia. *Caldasia*, 43(1), 80-93. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322021000100080
- Quiñonez, M. (2020). *Evaluación de mezcla física: fertilizante químico con enmiendas edáficas en el cultivo de banano (musa x paradisiaca l.)*. Universidad Técnica de Machala. El Oro: UTMACH. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16143>
- Ramírez, F., Bravo, V., & Herrera, G. (2017). Uso del Herbicida Glifosato en Costa Rica Entre 2007-2015. *Uniciencia*, 31(1), 59-72. Obtenido de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/9045>
- Rodríguez, C. (2020). *Efecto de la aplicación del bioestimulante Nutrisorb® G sobre la respuesta agronómica del cultivo de banano (Musa AAA subgrupo Cavendish cv. Gran Enano), en Parrita, Puntarenas*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Puntarena. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/12243>
- Saavedra, J. (2017). *Efectos de las malas prácticas agrícolas sobre el retorno en plantas de banano musa x paradisiaca l subgrupo cavendish*. Universidad Técnica de Machala. El Oro: UTMACH. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11346>
- Santos, A. (2020). *Estudio de prefactibilidad de una planta de producción de un herbicida orgánico a partir del mucílago del cacao*. Universidad San

Francisco de Quito. Ecuador: USFQ. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/9275>

Sarabia, J., & Ramos, F. (2019). *Análisis del proceso de pos-cosecha de banano y su efecto en el rendimiento económico en la hacienda admiración de Reybanpac, parroquia la Esperanza del Cantón Quevedo*. Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3618>

Tenesaca, S. (2019). *Determinación de la dosis optima de biocarbón como enmienda edáfica en el cultivo de banano (musa x paradisiaca) clon williams*. Universidad Técnica de Machala. El Oro: UTMACH. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15165>

Tigasi, C. (2017). *Cultivo de alta densidad en banano (Musa parparadisíaca Var. Cavendish)*". Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4119>

Tituaña, L., & Vera, D. (2021). *Diseño de un producto con potencial herbicida fungicida utilizando un desecho de la cosecha de cacao caracterizando químicamente y con su respectivo control de procesos económicamente factibles para la utilización en areas de pequeños productores*. Escuela Superior Politécnica del Litoral . Guayas: ESPOL. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52091>

TRAXCO. (2017). *El riego del plátano*. Obtenido de [https://www.traxco.es/blog/tecnologia-del-riego/riego-del-platano#:~:text=Indicaciones%20para%20el%20riego%20del,\(seg%C3%BAn%20la%20radiaci%C3%B3n%20solar\).](https://www.traxco.es/blog/tecnologia-del-riego/riego-del-platano#:~:text=Indicaciones%20para%20el%20riego%20del,(seg%C3%BAn%20la%20radiaci%C3%B3n%20solar).)

- Troya, J. (2019). *“Manejo de la fertilización potásica en el cultivo de banano “Musa paradisiaca AAA”, en la Hacienda Bolívar del cantón Puebloviejo.* Universidad Técnica de Babahoyo. Los Ríos: UTB. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6024>
- Urgilés, J. (2018). *Evaluación del efecto de herbicidas químicos y orgánicos para control de malezas en el cultivo de cacao CCN-51 (Theobroma cacao L.) en la zona de Naranjal, provincia del Guayas.* Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayas: UCSG. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11463>
- Villaseñor, D., Noblecilla, Y., Luna, E., Molero, R., Barrezueta, S., Huarquilla, W., . . . Garzón, J. (2020). Respuesta óptima económica de la fertilización sobre variables productivas del banano. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 36(2), 161-170. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0719-38902020000200403&script=sci_arttext&tlng=e
- Vizcaíno, D. (17 de Marzo de 2015). *Agrocalidad.* Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2014/12/GUIA-de-BPA-para-ARROZ.pdf>
- Zapata, L. (2022). *Determinación de las dosis óptimas de glifosato, glufosinato y paraquat para el control de malezas en plátano de alta densidad.* Universidad de Las Fuerzas Armadas. Ecuador: ESPE. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/28873/1/T-ESPESD-003181.pdf>

9. Anexos

T1	T4	T2	T5	T3
T4	T1	T3	T2	T5
T3	T2	T5	T4	T1
T2	T5	T1	T3	T4
T5	T3	T4	T1	T2

Figura 1. Diseño experimental (DCL)
Pluas, 2022

Tabla 8. Datos de campo de malezas identificadas

Tratamientos	I	II	III	IV	V
T1: Glifosato (1 ½ litro)	<i>Mitracarpus hirtus</i> / <i>Laportea aestuans</i>	<i>Torenia crustacea</i> / <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Cynodon dactylon</i> / <i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Momordica charantia</i> / <i>Torenia crustacea</i>	<i>Laportea aestuans</i> / <i>Torenia crustacea</i>
T2: Glifosato (2 litros)	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i> / <i>Laportea aestuans</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Momordica charantia</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
T3: Glifosato + mucílago (1 ½ litro + 1 litro)	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Laportea aestuans</i>		<i>Laportea aestuans</i> / <i>Torenia crustacea</i>	
T4: Glifosato + mucílago (2 litros + 1 litro)	<i>Laportea aestuans</i>	<i>Momordica charantia</i> L.	<i>Torenia crustacea</i> / <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i>	
T5: Testigo	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Laportea aestuans</i> / <i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Laportea aestuans</i> / <i>Torenia crustacea</i>	<i>Cynodon dactylon</i> / <i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i> / <i>Laportea aestuans</i>

Pluas, 2022

Tabla 9. Datos de campo del porcentaje de control de malezas

Tratamientos	I	II	III	IV	V	Promedios
T1: Glifosato (1 ½ litro)	78	74	82	70	69	75
T2: Glifosato (2 litros)	84	76	89	77	75	80
T3: Glifosato + mucílago (1 ½ litro + 1 litro)	86	87	92	84	96	89
T4: Glifosato + mucílago (2 litros + 1 litro)	95	94	85	89	98	92
T5: Testigo	35	41	25	30	31	32

Pluas, 2022

Tabla 10. Análisis estadístico del porcentaje de control de malezas**% de control**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% de control	25	0,97	0,94	7,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11853,12	12	987,76	30,84	<0,0001
Tratamientos	11625,44	4	2906,36	90,75	<0,0001
Filas	93,04	4	23,26	0,73	0,5908
Columnas	134,64	4	33,66	1,05	0,4217
Error	384,32	12	32,03		
Total	12237,44	24			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11,40845

Error: 32,0267 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: Glifosato + mucílago (..)	92,20	5	2,53 A
T3: Glifosato + mucílago (..)	89,00	5	2,53 A B
T2: Glifosato (2 litros)	80,20	5	2,53 B C
T1: Glifosato (1 ½ litro)	74,60	5	2,53 C
T5: Testigo	32,40	5	2,53 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11,40845**

Error: 32,0267 gl: 12

Filas	Medias	n	E.E.
1	75,60	5	2,53 A
3	74,60	5	2,53 A
2	74,40	5	2,53 A
5	73,80	5	2,53 A
4	70,00	5	2,53 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11,40845**

Error: 32,0267 gl: 12

Columnas	Medias	n	E.E.
2	76,80	5	2,53 A
5	74,60	5	2,53 A
1	74,40	5	2,53 A
3	72,80	5	2,53 A
4	69,80	5	2,53 A

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

Pluas, 2022

Tabla 11. Datos de campo del peso del racimo (kg)

Tratamientos	I	II	III	IV	V	Promedios
T1: Glifosato (1 ½ litro)	37,54	35,63	33,78	36,42	34,34	35,54
T2: Glifosato (2 litros)	34,56	34,65	31,23	36,87	38,32	35,13
T3: Glifosato + mucílago (1 ½ litro + 1 litro)	39,53	41,34	44,75	43,67	40,43	41,94
T4: Glifosato + mucílago (2 litros + 1 litro)	42,52	46,11	44,79	46,36	39,74	43,90
T5: Testigo	32,64	35,12	33,71	32,48	30,05	32,80

Pluas, 2022

Tabla 12: Análisis estadístico del peso del racimo (kg)**Peso del racimo**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso del racimo	25	0,89	0,79	5,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	501,59	12	41,80	8,48	0,0004
Tratamientos	458,30	4	114,58	23,23	<0,0001
Filas	20,69	4	5,17	1,05	0,4227
Columnas	22,60	4	5,65	1,15	0,3818
Error	59,18	12	4,93		
Total	560,77	24			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,47676

Error: 4,9316 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: Glifosato + mucílago (..	43,90	5	0,99 A
T3: Glifosato + mucílago (..	41,94	5	0,99 A
T1: Glifosato (1 ½ litro)	35,54	5	0,99 B
T2: Glifosato (2 litros)	35,13	5	0,99 B
T5: Testigo	32,80	5	0,99 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,47676**

Error: 4,9316 gl: 12

Filas	Medias	n	E.E.
4	39,16	5	0,99 A
2	38,57	5	0,99 A
3	37,65	5	0,99 A
1	37,36	5	0,99 A
5	36,58	5	0,99 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,47676**

Error: 4,9316 gl: 12

Columnas	Medias	n	E.E.
1	39,06	5	0,99 A
5	38,62	5	0,99 A
4	38,02	5	0,99 A
3	37,15	5	0,99 A
2	36,46	5	0,99 A

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

Pluas, 2022

Tabla 13. Datos de campo del rendimiento del cultivo (cajas/ha)

Tratamientos	I	II	III	IV	V	Promedios
T1: Glifosato (1 ½ litro)	1560	1565	1484	1600	1509	1544
T2: Glifosato (2 litros)	1437	1522	1372	1620	1684	1527
T3: Glifosato + mucílago (1 ½ litro + 1 litro)	1643	1816	1966	1919	1776	1824
T4: Glifosato + mucílago (2 litros + 1 litro)	1767	2026	1968	2037	1746	1909
T5: Testigo	1357	1543	1481	1427	1320	1426

Pluas, 2022

Tabla 14. Análisis estadístico del rendimiento del cultivo (cajas/ha)**Rendimiento (Cajas/ha)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento (Cajas/ha)	25	0,90	0,79	5,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1005445,60	12	83787,13	8,68	0,0004
Tratamientos	869852,80	4	217463,20	22,53	<0,0001
Filas	90910,00	4	22727,50	2,35	0,1125
Columnas	44682,80	4	11170,70	1,16	0,3771
Error	115828,40	12	9652,37		
Total	1121274,00	24			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=198,05594

Error: 9652,3667 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: Glifosato + mucílago (..)	1908,80	5	43,94 A
T3: Glifosato + mucílago (..)	1824,00	5	43,94 A
T1: Glifosato (1 ½ litro)	1543,60	5	43,94 B
T2: Glifosato (2 litros)	1527,00	5	43,94 B
T5: Testigo	1425,60	5	43,94 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=198,05594**

Error: 9652,3667 gl: 12

Filas	Medias	n	E.E.
4	1720,60	5	43,94 A
2	1694,40	5	43,94 A
3	1654,20	5	43,94 A
5	1607,00	5	43,94 A
1	1552,80	5	43,94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=198,05594**

Error: 9652,3667 gl: 12

Columnas	Medias	n	E.E.
1	1698,40	5	43,94 A
5	1678,20	5	43,94 A
4	1655,00	5	43,94 A
3	1616,00	5	43,94 A
2	1581,40	5	43,94 A

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

Pluas, 2022



Figura 2. Selección de plantas experimentales
Pluas, 2022



Figura 3. Preparación de tratamientos
Pluas, 2022



Figura 4. Primera aplicación de tratamientos
Pluas, 2022



Figura 5. Identificación de malezas
Pluas, 2022



Figura 6. Toma de datos en campo
Pluas, 2022



Figura 7. Preparación de tratamientos
Pluas, 2022



Figura 8. Segunda aplicación de tratamientos
Pluas, 2022



Figura 9. Manejo de fertilización
Pluas, 2022



Figura 10. Monitoreo de malezas
Pluas, 2022



Figura 11. Visita del tutor guía
Pluas, 2022