

I. INTRODUCCION

La incidencia de malezas en las plantaciones de banano en nuestro país es un problema frecuente y se constituye en una causa permanente de interferencia para el logro de mejores rendimientos productivos.

Por lo general, el control de malezas para que sea efectivo y económico, requieren por lo general del empleo de productos químicos, para cuya aplicación es importante tomar en cuenta las características principales del manejo de herbicidas, tales como son su selectividad, épocas de aplicación, dosificación, concentración y su permanencia en el suelo.

Sin embargo el empleo de los productos químicos para controlar el ataque de malezas a generado una serie de problemas como son la contaminación del agua al ser arrastrados por el agua de los campos de cultivo hasta los ríos, donde se introducen en las cadenas alimenticias provocando la muerte de varias formas de vida necesarias en el balance de algunos ecosistemas.

Basta 15 SL es un herbicida de contacto no selectivo de origen natural para el control de malezas de hoja ancha y angosta en frutales. También se recomienda en el control de insectos en huertos frutales adultos. Aislado originalmente de la bacteria del suelo *Streptomyces viridochromogenes*, y actualmente sintetizado químicamente, como Glufosinato de Amonio por Bayer CropScience. Basta no es absorbido por tallos lignificados, lo que permite su uso en Frutales. Es compatible en mezclas de estanque con Diuron, Linuron, Monolinuron, Oxifluorfen, Simazina, y con la mayoría de los productos fitosanitarios de uso común. Bayer (2010)

El empleo de este producto, prevé controlar de manera eficiente el ataque de malezas en las plantaciones de banano, a la vez que se constituiría en una

alternativa para minimizar el impacto ambiental de los agroquímicos tradicionales empleados.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. General

Determinar el grado de eficiencia de control de malezas del herbicida Glufosinato de Amonio en plantaciones de banano.

1.1.2. Específicos

- Definir el nivel del herbicida Glufosinato de Amonio, que elimine de manera más eficiente las malezas en una plantación de banano.
- Determinar los costos de los tratamientos.

1.2. HIPOTESIS

- Con la dosis 2.0 L/ ha⁻¹ del herbicida empleado en el estudio eliminará de manera más eficiente las malezas en una plantación de banano
- Uno de los tratamientos presentará los menores costos de aplicación.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades de las malezas

Una maleza puede definirse como aquellas plantas que están creciendo y se están desarrollando en un sitio indispensable para nuestros fines. Las malezas son en definitiva plantas que no nos son útiles en una determinada situación y la planta que puede ser maleza para uno, puede ser de suma utilidad para otro. **GLACOXAN (2010)**

No solo hay que asociar a las malezas como plantas *cespitosas*, ya que también las hay herbáceas, leñosas e incluso *epífitas*. Para un mejor entendimiento, podemos diferenciar dos grandes grupos de maleza: las de hoja ancha y las de hoja angosta. Las primeras corresponden a la clase dicotiledóneas y las nervaduras de las hojas se disponen en forma paralela. **GLACOXAN (2010)**

Las plantaciones establecidas sufren la invasión de malezas, tanto en el plato como en las interlíneas, provocando competencia con el cultivo por la humedad, los nutrientes y luz, además dificultan labores como la fertilización y en la cosecha. **CHÁVEZ Y RIVADENEIRA (2010)**

2.2. Problemas ocasionados por la presencia de malezas

En la mayoría de las publicaciones sobre malezas, se señala que la competencia entre ellas y los cultivos es por agua, luz y nutrientes; sin embargo, no hay estudios donde se evidencie el efecto separado de cada factor, debido a la dificultad de analizarlos aisladamente. Las malezas, además de competir con el cultivo por agua, luz y nutrientes, puede servir como hospedero de insectos que atacan al cultivo. **RODRÍGUEZ (2000)**

En un estudio realizado por la Facultad de Nacional de Agronomía de Medellín, se logró demostrar que la maleza *Cissus sicyoides* esta última perteneciente a la familia Vitaceae, la cual corresponde al registro de una nueva familia, es hospedera de la bacteria *Ralstonia solanacearum*. Se confirmó la presencia de la bacteria en hospedantes silvestres previamente mencionados. Esta bacteria provoca la enfermedad del “Moko”, y es uno de los problemas fitopatológicos más limitantes en la producción de plátano y banano en las regiones productoras. La bacteria cuenta con un amplio rango de hospederos, cerca de 50 familias botánicas y más de 200 especies. En plantaciones de banano y plátano de Colombia la bacteria se asocia con arvenses que se encuentran en altas poblaciones contribuyendo a su sobrevivencia y permanencia en el campo. En las pruebas de patogenicidad 67 de 124 aislamientos evaluados fueron positivos, reproduciendo los síntomas típicos de la enfermedad como flacidez, clorosis, amarillamiento de hojas y muerte de las plantas. **OBREGÓN, et al (2008)**

2.3. Malezas en campo

En cultivos jóvenes (1 a 4 años), el combate de maleza en lo posible debe realizarse manualmente (a machete) cada 30 o 45 días, dependiendo de las malezas y época del año. En plantaciones de más de cinco años, se puede alternar el combate manual con el químico. La cantidad de agua a utilizar debe ser determinante mediante calibración. Los intervalos de combate de malezas en las coronas dependen del tipo de maleza, su crecimiento y época climática, pudiendo ser cada 30 a 45 días para la limpieza manual y entre 60 a 120 días para el químico. **CHÁVEZ Y RIVADENEIRA (2010)**

Una de las causas principales de las pérdidas en los rendimientos de los cultivos es la ausencia de un control eficiente de malezas, a pesar de la utilización generalizada y continua de productos químicos para el control de las mismas. Este uso indiscriminado puede ocasionar, por presión de selección en la dinámica

poblaciones de las malezas, la fijación de algunas de ellas, las cuales pueden constituirse, en hospederas potenciales de plagas y enfermedades, aparte de ocasionar problemas de competencia por el incremento de sus densidades de poblaciones. **LÓPEZ Y MARCANO (1992)**

2.4. Tipos de malezas presente en plantaciones de banano

Según, el **Departamento de Malezas para Países Desarrollados (2005)**, expresa que *R. cochinchinensis*, es una gramínea anual, erecta, caracterizada por su vigorosa competencia se considera como muy severa, tal vez por la contribución de varios factores, incluyendo una buena compatibilidad climática, la intervención humana en su disseminación, prácticas agronómicas favorables y la ausencia de enemigos que hayan coevolucionado con la misma, dando lugar a pérdidas de hasta 80 por ciento de las cosechas e incluso al abandono de las tierras agrícolas.

PÉREZ Y KOGAN (2004), manifiestan que la maleza *Rottboellia cochinchinensis* fue introducida en América probablemente a principios del siglo anterior, donde por su capacidad competitiva y rápida disseminación, se ha convertido en un problema, principalmente en gramíneas. Esto se atribuye, entre otros factores, a una disminución del control manual y un aumento del uso de herbicidas; además, cuenta con un amplio número de eco tipos, que le permiten crecer en diferentes sistemas de producción agrícola, en cultivos anuales como maíz, caña de azúcar, sorgo, arroz, y perennes como frutales y palma aceitera.

Rottboellia cochinchinensis, "caminadora, saeta, paja peluda, rogelia o zancaraña", es una gramínea anual de tallos robustos y erectos de hasta 3 m de altura, que generalmente ahija y enraíza en los nudos. La inflorescencia es un racimo cilíndrico en forma de espiga de hasta 15 cm de longitud. Las semillas son cápsulas agudas que contienen el grano. Una planta puede producir más de 3000

semillas. Las semillas generalmente poseen alguna latencia y las semillas frescas requieren de un período de acondicionamiento de 4 - 5 meses después de la maduración para germinar. **ETEJERE Y AJIBOLA (1990)**

La caminadora normalmente se le encuentra en más de 30 países de clima cálido de América, África, Asia y Oceanía. La maleza suele aparecer en suelos de textura pesada, húmedos y permeables. **LABRADA (1990)**

Las plantas cultivables comúnmente más afectadas por la caminadora son la caña de azúcar, maíz, sorgo, arroz de secano, algodón, papa y hortalizas. La maleza compite por los nutrientes del suelo, el agua y la luz, además de servir de hospedera de varias plagas y enfermedades comunes en plantas cultivables gramíneas. El promedio de las pérdidas que la caminadora ocasiona a la caña de azúcar es de 10-15 % en Cuba, mientras que la competencia durante todo el ciclo puede reducir a la mitad los rendimientos. En Louisiana, un período igual de competencia de la caminadora redujo la producción de tallos aptos para moler de la caña de azúcar, la producción de caña y de azúcar en 34%, 42% y 43%, respectivamente. **LENCSE Y GRIFFIN (1991)**

2.5. Control químico de malezas

El control químico se basa en el uso de "herbicidas o matamalezas, cuyos principios activos actúan sobre las plantas por La lucha contra las malezas se enmarca en dos aspectos, la erradicación y el control de sus infestaciones. La erradicación o eliminación por completo de una maleza en un medio, contacto o en forma sistémica, aplicables en preemergencia o postemergencia según recomendaciones de sus fabricantes. Es aplicable en infestaciones iniciales y aisladas de una especie, sobre todo si es nociva o nueva en el sector a fin de impedir su proliferación a otras áreas; en cambio el control es la aplicación de medidas específicas para evitar sus infestaciones o mantener la población en

cantidad tal que no interfiera la producción de cultivos u otras actividades del hombre. **ORDEÑANA (1994)**

Los agricultores de pequeñas parcelas a menudo se enfrentan a ciertos problemas relacionados con el uso de herbicidas, debido a que aplican una dosis inadecuadas o aplican muy tarde para obtener un buen efecto sobre las malezas. Donde quiera que se usen con frecuencia los herbicidas la evolución de las malezas resistentes a los herbicidas realmente es una amenaza al control efectivo de las mismas. **JOHNSON (2000)**

Cuando se aplican herbicidas de varias familias que difieren completamente en su estructura química pero presentan el mismo mecanismo de acción (ejemplo; ariloxifenosis y ciclohexanonas). La presencia de un mecanismo de resistencia en una planta suele otorgarle resistencia a uno o varios herbicidas de una misma familia, de otra familia; o de otras familias que actúan similarmente; a este se le denomina resistencia cruzada. **PÉREZ Y KOGAN (2004)**

La resistencia en los herbicidas es la habilidad de una población de plantas que fueron susceptibles a un herbicida, a sobrevivir a dosis mayores a aquellas que fueron usadas para controlar la población original. La parte resistente de la población se conoce como biotipo. En otras palabras, biotipos resistentes aparecen en especies de plantas que son susceptibles a los herbicidas. **ESPINOZA Y DÍAZ (2005)**

El resultado de la agricultura moderna y su dependencia de los herbicidas es la aparición de las poblaciones de malezas resistentes a los productos diseñados para controlarlas; todas las poblaciones de malas hierbas, con independencia de la aplicación de cualquier herbicida, contiene probablemente plantas individuales (biotipos) que son resistentes a los herbicidas. El uso repetido de uno de éstos, expondrá a la población a una "presión de selección" que puede conducir a un

aumento del número de individuos resistentes, supervivientes, en la población. Familia de los sulfonilureas comprende el grupo más reciente de los herbicidas. Se caracterizan por tener como estructura base a dos núcleos, uno o dos heterocíclicos, enlazados por una cadena sulfonilurea (NH-CO-NH), son productos pre-emergentes y post-emergente de acción sistémicas. Son activos contra malezas de hoja ancha y algunas de malezas ciperáceas. La mayoría vienen formuladas como gránulos dispersables en agua y se aplican en dosis muy reducidas ($15\text{-}80\text{ g ha}^{-1}$). **COMITÉ DE PREVENCIÓN DE RESISTENCIAS A HERBICIDAS (1996)**

2.6. Características del Glufosinato

2.6.1. Herbicida sistémico

Estos se aplican en las hojas, se absorben y la savia lo traslada a las raíces para que toda la mala hierba quede envenenada. Ej.: Glifosato o Sulfosato. Son los que pueden con las malas hierbas perennes. **INFOJARDÍN (2010)**.

Una vez introducidos en la planta se transporta por el floema y xilema hasta la zona de actuación que suelen ser los órganos de crecimiento. **BISHUNDIAL et al (1997)**, de esta forma se extienden por toda la planta ejerciendo su efecto tóxico en todos los lugares incluidas las raíces; esto les hace particularmente eficaces en 19 plantas perennes al destruir los rizomas y bulbos que les otorgan la persistencia **BRIDGEMOHAN et al (1989)**. Pueden aplicarse sobre las hojas y su transporte se realiza por el floema hasta la raíz, o en el suelo para ser absorbidos por la raíz y transportados por el xilema hasta las hojas. **SALAS (2010)**

2.6.2. Método de uso

Los herbicidas se pueden aplicar al follaje o al suelo. Los que se aplican al follaje y afectan solamente la parte tratada se describen como herbicidas de contactos, mientras que aquellos que se traslada fuera del follaje tratado hacia un punto de acción en otro lugar de la planta se denominan herbicidas sistemáticos. Los herbicidas de aplicación al suelo que generalmente afectan la germinación de las malezas, tienen que persistir por algún tiempo para ser efectivos y se denominan herbicidas residuales. Algunos herbicidas residuales tienen acción de contacto y afecta las raíces y tallos en la medida en que emerge de la semilla, mientras que otros entran en la raíz y las partes subterráneas de la planta y se trasladan a su punto de acción.

Tanto el tratamiento foliar como el tratamiento al suelo se describen en función del momento de aplicación y desarrollo del cultivo. Los tratamientos de pre-plantación se aplican antes de la plantación del cultivo. Los tratamientos de pre-plantación incorporada se refieren solamente a herbicidas activos en el suelo, aplicados antes de la plantación del cultivo y de la emergencia de las malezas e incorporados al suelo mediante labranza poco profunda. Los tratamientos de pre-emergencia se realizan siempre antes de la emergencia de las malezas. Esto puede o no ser antes de la emergencia del cultivo. Los tratamientos de post-emergencia se aplican después que el cultivo y (generalmente) las malezas han emergido, pero en cultivos trasplantados el herbicida puede aplicarse antes de la emergencia de las malezas.

Las aspersiones de post-dirigidas se aplican después de la emergencia de las malezas y los cultivos, pero evitando el contacto del asperjado con los últimos. La selectividad del cultivo y el espectro de control de malezas se usan a menudo en la clasificación de herbicidas, por., herbicidas para cereales y herbicidas para malezas de hoja ancha. **CASELEY (2010)**

2.7. Control químico de malezas con el herbicida Basta (Glufosinato de Amonio)

El glufosinato de amonio, puede aplicarse en la zona de plateo, así como en la base de las plantas, aún tocándolas, y en puyones de banano. A pesar de los resultados de estas investigaciones, muchas personas tienen sus reservas frente a la aplicación de herbicidas en esta área. **GONZÁLEZ Y PIEDRAHÍTA (1999); CITADOS POR MARTÍNEZ et al (1998)**

Es un herbicida post-emergencia, no selectivo, que se absorbe por el follaje, pero tienen acción sistémica limitada inhibiendo la síntesis de glutamina. Se usa después de la cosecha para el control de malezas, en áreas de barbecho y como aspersión dirigida en algunos cultivos perennes. Se usa como desecante para facilitar la cosecha en colza y algunas variedades de papas. **LABRADA, CASELEY Y PARKER (1996)**

2.8. Herbicida Basta 150 (Glufosinato de amonio)

Es un herbicida de origen biológico. El ingrediente activo se encuentra en un metabolito de la bacteria *Streptomyces higroscopicus*, presente en las mayorías de los suelos. Basta 150 es un herbicida de amplio espectro que penetra a través de los tejidos verdes de las plantas susceptibles, donde actúan sobre la biosíntesis de la Glutamina. Las propiedades físicas y químicas del ingrediente activo de Basta 150, son muy similares a las propiedades de los compuestos proteínicos sintetizados por los organismos vivos.

- Es altamente estable como compuesto químico.
- Presenta una rápida degradación en el suelo.
- No produce acumulación de metabolitos en la cadena alimenticia,

- No contamina aguas subterráneas, se degrada al 100% entre los primeros 15 cms del complejo suelo-agua. **BAYER (2010).**

2.8.1. Modo de acción BASTA 150

Basta 150 es un herbicida que actúa en los tejidos verde de las plantas susceptibles, donde penetran principalmente a través de las cutículas de las hojas de la malezas. No es absorbido por las raíces de las plantas, debido a su alta absorción en el suelo. El ingrediente activo interfiere la acción de la enzima glutamina sintetasa. Esta alteración causa la acumulación de fitotoxinas la cual permite el efecto del herbicida.

Entonces, una vez aplicado Basta 150 las malezas:

- Disminuyen su tasa fotosintética.
- Detienen su crecimiento.
- El tejido verde se decolora.
- Finalmente ocurre necrosis y muerte de las malezas. **BAYER (2010)**

2.8.2. Eficiencia biológica

Los diferentes ensayos de campo realizados en el Ecuador demuestran que Basta 150 controla una amplia gama de malezas entre las cuales se encuentran las siguientes:

MONOCOTILEDONIAS

Paspalum conjugatum
Digitaria sanguinalis
Echinochloa colona
Eleusine indica
Rottboellia cochinchinensis

DICOTILEDONEAS

Emilia sonchifolia
Amaranthus spp
Bidens pilosa
Parthenium hysterophorus
Portulaca oleracea

Cyperus spp
Bracharia mutica
Commelina difusa
Murdania nudiflora
Paspalum paniculatum
Paspalum conjugatum
Commelina spp
Leptochloa spp
Cynodon dactylon
Panicum trichoides
Chloris radiata
Colacasia spp

Ipomoea spp
Momordica charantia
Wedelia trilobata
Sida rumbifolia
Borreira spp
Cissus sicyoides
Euphorbia spp
Phyllanthus niruri
Photomorphe peltata
Drymaria spp
Geophila macropoda
Ptheridium aquilinum

La eficacia biológica de Basta 150, ha dominado en las diferentes zonas productoras de banano, donde se han obtenido controles eficientes sobre las malezas predominantes y una alta seguridad en el cultivo. **BAYER (2010).**

2.8.3. Como aplicar

Basta 150 se aplica a una dosis que fluctúa entre 1.5 - 2.0 litros/ha⁻¹ dependiendo del tipo y tamaño de las malezas. Para asegurar una adecuada absorción del producto y reducir el riesgo de lavado por lluvias, evitar realizar aplicaciones cercanas al inicio de las lluvias. (4hrs entre la última aplicación y la lluvia) **BAYER (2010).**

Si se dispone de equipo de riego, tomar en cuenta esta recomendación, para la programación aplicación Basta 15 y riego en dichos lotes. Se debe asegurar una cobertura uniforme, para lograr la máxima eficacia, y se recomienda usar boquillas 110-01 o XL-01 antideriva, beneficiando muy bajos volúmenes de agua/ha. **BAYER (2010)**

2.8.4. Precauciones

- Lea la etiqueta antes de usar el producto
- Manténgase fuera del alcance de los niños

- Use ropa protectora para su manipuleo (guantes, camisa y pantalones de manga larga, protección facial)
- No coma, beba ni fuma cuando use herbicida
- Báñese con agua y jabón, y cámbiese después de manipular herbicida
- Use ropa limpia para cada jornada de trabajo
- No transporte herbicida con alimentos, ropa y otros utensilios de uso humano y animal
- Almacene los herbicida en lugar seco bien ventilado, seguro bajo llave, lejos de la casa de habitación; de personas ajenas a su uso y de animales
- Almacene los herbicida en los envases originales, bien tapados y con rótulos de identificación
- Evite contaminar las aguas al preparar la mezcla, hacer la aplicación y lavar los equipos
- En caso de intoxicación llamar al medico inmediatamente o lleve al paciente al medico y muéstrele la etiqueta del producto
- Quitar la ropa contaminada incluyendo la ropa interior
- Lavar completamente las partes contaminadas y velludas del cuerpo con abundante agua y jabón
- En caso de ingestión accidental, inducir el vomito (solo si el paciente esta consiente)
- Evitar que el paciente pierda temperatura **BAYER BASTA 15 (2010)**

2.9. Investigaciones realizadas

Al realizar un trabajo en la Hda. Pozo de Piedra, ubicado a 3 km de la ciudad de Machala, provincia de El Oro, entre los meses de mayo a febrero de 1990, con el propósito de conocer el efecto de las dosis de los herbicidas Paraquat y Glufosinato aplicados en diferentes épocas y combinados con Diuron y/o Dalapon. Se utilizó un diseño de Bloques al Azar en Arreglo Factorial 2 (herbicida) x 2

(estado de crecimiento) x 2 (combinaciones), un total de 16 tratamientos más un testigo mecánico con 3 repeticiones. Los tratamientos (herbicidas) estudiados fueron Glufosinato (0,4 y 0,6 kg i.a./ha) y Paraquat (0,48 y 0,72 kg i.a./ha) aplicados sobre malezas en crecimiento activo y al rebrote, cada uno mezclado con Diurón en unos casos y en otras combinaciones con la mezcla de Dalapon más Diuron. Las malezas presentes predominantes en el ensayo fueron *Panicum maximun*, *Euphobia hypericifolia*, *Acalypha alopecuroides* y *Paspalum paniculatum*. El mayor efecto tóxico sobre banano lo ocasionó glufosinato, siendo ligeros y temporales, sin influir en sus características agronómicas y de rendimiento. Paraquat y Glufosinato 0,48 y 0,40 kg i.a./ha en mezcla con Diuron 1,2 kg i.a./ha aplicados al rebrote de las malezas, fueron eficaces para el control de hoja ancha y angosta. En aplicaciones individuales Glufosinato 0,6 kg i.a./ha dio excelente control sobre malezas perennes especialmente aplicando al rebrote. Alta eficacia y mayor beneficio económico se obtuvo con Paraquat 0,48 kg i.a./ha combinado con la mezcla de Dalapón más Diurón 8,5 + 1,2 kg i.a./ha sobre malezas en crecimiento activo. **MONCAYO (1991)**

Se estudió el impacto de varios métodos químicos y físicos de manejo, sobre poblaciones de *P. zizanooides* y *P. conjugatum* en banano (*Musa AAA*) en el trópico húmedo de Costa Rica. En una plantación de banano de 10 años de establecida se aplicaron seis tratamientos a saber: T1 = testigo libre crecimiento; T2 = chapeas mensuales; T3 = control con glifosato cada dos meses; T4 = controles mensuales con paraquat; T5 = control con glufosinato cada dos meses y T6 = control mixto. En las rodajas a los 75 días, las poblaciones de *P. zizanooides* con respecto a T1 se redujeron en un 89, 93, 79 y 68% para T3, T4, T5, T6 respectivamente, mientras que en las hileras se redujeron en un 80% para T4. A los 75 días en las rodajas las poblaciones de *P. conjugatum* se redujeron en 78, 91, 95, 99 y 75% para T2, T3, T4, T5 y T6 respectivamente (Duncan; $p < 0,05$). Los tratamientos con herbicidas y control mixto redujeron las poblaciones de estas especies en los hábitats estudiados, mientras que en las parcelas con chapea y

con testigos a libre crecimiento, las poblaciones de estas especies se mantuvieron estables en el tiempo. **ACOSTA y AGÜERO (2002)**

2.10. Componentes del análisis económico

2.10.1. Costo Variable

Son los costos relacionados con los insumos o factores de producción que varían de una alternativa a otra. Ejemplos son: el costo extra de un terreno especial (plano, más fértil) o bajo condiciones especiales (riego) para la tecnología nueva que no se necesitaba para la producción tradicional; el tipo y cantidad de semilla; el tipo y cantidad de mano de obra directamente gastado en el establecimiento de la tecnología; y, los insumos que se aplican, como fertilizantes, herbicidas o insecticidas. **Herrera, et al (1994)**

2.10.2. Costos fijos

Son los costos que existen independientemente del volumen o tipo de producción en un periodo determinado. Estos costos no varían a través de las diferentes alternativas de una tecnología. Es más difícil asignar estos costos a una tecnología o tipo de producción porque son costos que existen independientemente de si hay producción o no; además no es usual incluirlos en sistemas de pequeños productores rurales. El pago de alquiler e intereses, depreciación de equipos y edificaciones y algunos impuestos son ejemplos de costos fijos. **Herrera, et al (1994)**

2.11. Protección del medio ambiente

La protección y conservación del medio ambiente es un problema que nos afecta a todos. La contaminación es un problema evidente que está deteriorando nuestro entorno. Actualmente existe una gran presión para reducir la dependencia de los

agroquímicos sistémicos a pesar del reconocido beneficio en calidad y rendimiento de productos agrícolas. Sin embargo, hasta tanto no se presenten alternativas inocuas, mundialmente se seguirá dependiendo de los agroquímicos para mantener el alto nivel de productividad y para continuar ofreciendo la alta calidad de los productos que demanden los consumidores. **Guzmán (2007)**

Desde hace cinco décadas los agroquímicos han sido los componentes químicos – tecnológicos más utilizados por la agricultura en casi todos los países desarrollados y en vía de desarrollo. La denominada “Revolución Verde” que resulto como consecuencia de la agricultura intensiva, aumentó la utilización de productos químicos en los últimos 30 años, y aunque el empleo de estos productos lo que pretende es mejorar la producción agrícola, aspectos como, la salud de los seres humanos, su uso indiscriminado la falta de educación y la carencia de conocimientos en la aplicación, han contribuido a crear situaciones insostenibles, desequilibrando el medio ambiente. **Guzmán (2007)**

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo, en la hacienda La Julia sector Martinica de la compañía Noboa, ubicada a 6 Km. vía a la Parroquia Isla del Bejucal, Cantón BABA, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: 79° 29´ de longitud Oeste y de 0° 52´ de latitud Sur a una altitud de 60 msnm.

La investigación tuvo una duración de 120 días. El manejo del ensayo se realizó de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas para el manejo del cultivo de banano.

3.2. Condiciones meteorológicas

En el cuadro 1, se presenta las condiciones meteorológicas donde se desarrolló la investigación.

Cuadro 1. Condiciones Meteorológicas de la zona en estudio.

Parámetros	Unidades	Promedios
Temperatura	°C	31,00
Humedad Relativa	%	77,00
Heliofanía	horas/luz/año	1825
Precipitación	mm/año	1601
Zona Ecológica		Bosque húmedo tropical

Fuente: Estación meteorológica ubicada en la Hacienda "La Julia", 2011.

3.3. Materiales y equipos

Los materiales y equipos empleados en el presente estudio se detallan a continuación:

Materiales de campo	Cantidad
Gafas	1
Guantes	2
Botas	2
Overoles	2
Bomba de mochila	1
Mascarilla	2
Tanque Plástico 200 lts	1
Cinta métrica	1
Identificadores	16
Baldes	1
Dosificadores	1
Basta (L) (Herbicida)	2
Materiales digitales	Cantidad
Hojas (Resmas)	2
Lápiz	1
Carpetas	1
Computadora	1
Internet	varias veces
Cámara digital	1

3.4. Delineamiento experimental

El delineamiento del experimento consistió en:

Número de parcelas:	16
Longitud de parcela:	40,00 m
Ancho de parcela:	24,0 m
Distancia entre hileras:	2,40 m
Hileras por parcela:	10
Hileras útiles por parcela:	8
Superficie por parcela:	960 m ²
Superficie útil por parcela:	768 m ²
Densidad de Plantas parcela:	160 plantas
Área Total del ensayo:	1,53 ha
Área útil del ensayo:	1,23 ha

3.5. Tratamientos

Se emplearon cuatro tratamientos con cuatro repeticiones, los cuales se detallan a continuación:

T ₁	1,0 L/ha ⁻¹ de herbicida Basta 150 g/L SL (Concentrado soluble)
Testigo T ₂	1,5 L/ha ⁻¹ de herbicida Basta 150 g/L SL (Concentrado soluble)
T ₃	2,0 L/ha ⁻¹ de herbicida Basta 150 g/L SL (Concentrado soluble)
T ₄	2,5 L/ha ⁻¹ de herbicida Basta 150 g/L SL (Concentrado soluble)

3.6. Unidad experimental y esquema del análisis de variancia

Se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar DBCA, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, según se muestra en el Cuadro 2. Para

determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$)

Cuadro 2. Esquema del análisis de variancia.

F de V		G de L
Tratamientos	t-1	3
Repetición	r-1	3
Error Exp.	(r-1)(t-1)	9
Total	tr-1	15

3.7. Mediciones experimentales

3.7.1. Identificación e incidencia de malezas al inicio del ensayo

Se identificaron y observaron las incidencias de las diferentes especies en cada una de las parcelas, una semana antes de la aplicación de los herbicidas.

3.7.2. Tipo de planta

Se clasificaron las plantas de acuerdo al orden al que pertenecían.

3.7.2. Altura de la maleza

Se midió la altura (cm) de la maleza al inicio de la aplicación, considerando un promedio de 10 plantas por repetición de cada una de las malezas existentes en el ensayo, evaluando también su desviación estándar.

3.7.3. Contaje de malezas inicial y final (Nº/m²)

Se contaron las especies de malezas existentes por metro cuadrado al inicio del estudio y al final del ensayo, después de la aplicación del producto en cada una de las parcelas experimentales.

3.7.4. Estimación visual del porcentaje de control de malezas

Se estimó visualmente el control de los diferentes tratamientos a los 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días después de la aplicación, mediante la escala de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM). Considerando las siguientes escalas:

1. Pobre (0 - 40)
2. Regular (41 - 60)
3. Suficiente (61 - 70)
4. Bueno (71 - 80)
5. Muy bueno (81 - 90)
6. Excelente (91 - 100)

3.8. Manejo del experimento

Se establecieron 16 parcelas de 960 m² cada una, cuatro parcelas para cada tratamiento, abarcando una superficie total de 1,53 hectáreas. Este ensayo fue realizado en la época lluviosa y previo al inicio del experimento se realizó la identificación y cuantificación de la cantidad y especies de malezas existentes en cada una de las unidades experimentales. Después de realizado esto, se midió la altura de la maleza con una cinta métrica al inicio de la aplicación, considerando un promedio de 10 plantas por repetición de cada una de las malezas existentes. Se asignaron a cada uno de los tratamientos las unidades experimentales, repartidas proporcionalmente a cada tratamiento en dependencia de la cantidad

de malezas que posea cada parcela y evitar el efecto de la incidencia de malezas. Luego se realizó la calibración de equipo que consistió en llenar de agua la bomba y calcular la cantidad de agua a utilizar en el lote. Después se procedió a realizar la mezcla en un tanque plástico de 200 lts, y a aplicar el herbicida diluido en agua en las dosis correspondientes a cada tratamiento con una bomba de mochila con una capacidad de 20 L.

Después de realizada la aplicación del herbicida, se realizó la medición de las variables experimentales a los 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días a cada una de las parcelas experimentales. Para el conteo de malezas se observaron durante el ciclo de cultivo dos puntos permanentes ubicados en la zona central de cada parcela. En cada punto se utilizó un cuadrante metálico de 50 x 50 cm, dividido a su vez en cuadros de 25 x 25 cm para sectorizar y facilitar el conteo. Una vez evaluadas las variables se realizaron los análisis estadísticos de varianza y pruebas de comparación de medias por medio del programa estadístico INFOSTAT, versión libre 2007.

3.9. Análisis de costos

Se consideraron los costos fijos y variables para cada uno de los tratamientos.

3.9.1. Costos Fijos

Entre los costos fijos se establecieron los materiales necesarios para la aplicación del producto químico y el transporte del mismo.

3.9.2. Costos variables

Como costo variable, se definió al costo incurrido en el estudio del producto químico, en función de la concentración a emplear por hectárea.

3.9.3. Costos totales

Los costos totales se calcularon mediante la suma de los costos variables y los costos fijos, mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$CT = CF + CV$; donde:

CT = Costo total

CF = Costo fijo

CV = Costo variable

IV. RESULTADOS

4.1. Identificación e incidencia de malezas al inicio del ensayo

Al evaluar la incidencia de las diferentes malezas en el ensayo (Cuadro 3), se determinó que dos presentaron incidencias en todas las parcelas pertenecientes al ensayo. Estas dos malezas fueron Caminadora (*Rottboellia exaltta* L. F) con el 29,32% y la Uvilla (*Cissus sicyoides* L.) con el 25,56%. Otras malezas que mostraron incidencias elevadas fueron la ortiguilla (*Fleurya aestuans* (L.) Gaud.) con el 10,50%, la paja de burro (*Eleusine indica* (L.) Gaernt.) (4,87%) y la cerbatana (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaernt.) (3,79%). Existieron malezas adicionales en el cultivo de banano, aunque con pocas influencias ya que su incidencia no fue elevada, entre las que se pueden mencionar al Pasto horqueta (*Paspalum conjugatum* Berg.), Achochilla (*Momordica charantia* L.), Primavera (*Acalypha alopecuroides* Jacq.), Cortadera (*Cyperus ferax* (L.) Rich), Betel (*Piper betle* L.), Alambriillo (*Panicum cf. antidotale* Rert.), Yurumo (*Cecropia* sp) y Frito (*Ruellia* sp. aff. *Colombiana* Leonard).

4.2. Tipo de planta y altura (cm) al inicio del ensayo de las malezas.

De las diecisiete plantas identificadas se pudo determinar que diez son dicotiledóneas, seis monocotiledóneas y tan solo una poseía un comportamiento terrestre o epífita. Las plantas que presentaron mayor altura, fueron la uvilla y la caminadora con alturas de 90,15 y 87,28 cm respectivamente. Otra maleza que presentó una altura elevada fue la achochilla (*Momordica charantia* L.) con una altura de 84,06 cm, seguida por el Betel (*Piper betle* L.) con una altura de 81,86 cm. Las demás malezas presentaron alturas variables correspondientes entre 31,75 a 73,20 cm, siendo la de menor desarrollo la Cerbatana (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaernt.).

Cuadro 3. Incidencia de malezas por tratamientos (%).

Nombre común	Nombre científico	TRATAMIENTOS				Promedio	Desv Stand
		T1	T2	T3	T4		
Achochilla	<i>Momordica charantia</i> L.	0,61	0,00	2,33	0,00	0,73	1,10
Alambrillo	<i>Panicum cf. antidotale</i> Rert.	3,03	4,63	1,16	0,00	2,21	2,04
Betel	<i>Piper betle</i> L.	0,00	2,78	0,00	2,08	1,22	1,43
Caminadora	<i>Rottboellia exaltta</i> L. F	30,91	25,93	30,23	30,21	29,32	2,29
Cerbatana	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaernt.	7,88	0,00	0,00	7,29	3,79	4,39
Cordoncillo	<i>Piper arieianum</i> C.DC.	7,27	4,63	2,33	2,08	4,08	2,42
Cortadera	<i>Cyperus ferax</i> (L.) Rich	0,00	7,41	1,16	1,04	2,40	3,38
Cristalina	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) H.B.K.	0,61	0,00	0,00	0,00	0,15	0,30
Frito	<i>Ruellia sp. aff. Colombiana</i> Leonard	0,00	0,00	5,81	0,00	1,45	2,91
Helecho	<i>Pityrogramma colomelanos</i> (L.)Link.	8,48	5,56	2,33	1,04	4,35	3,35
Hierba de pollo	<i>Commelina erecta</i> L.	0,00	7,41	0,00	1,04	2,11	3,56
Ortiguilla	<i>Fleurya aestuans</i> (L.) Gaud.	3,64	12,96	13,95	11,46	10,50	4,69
Paja de burro	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaernt.	7,88	1,85	3,49	6,25	4,87	2,71
Pasto horqueta	<i>Paspalum comjugatum</i> Berg.	0,61	5,56	8,14	4,17	4,62	3,14
Primavera	<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.	2,42	2,78	2,33	2,08	2,40	0,29
Uvilla	<i>Cissus sicyoides</i> L.	26,67	17,59	26,74	31,25	25,56	5,73
Yurumo	<i>Cecropia sp</i>	0,00	0,93	0,00	0,00	0,23	0,46
Total		100,00	100,00	100,00	100,00		

Cuadro 4. Tipo de planta y altura (cm) al inicio del ensayo de las malezas.

Nombre común	Nombre científico	Planta	Altura	Desv Stand
Caminadora	<i>Rottboellia exaltta L. F</i>	Monocotiledonea	87,28	18,29
Uvilla	<i>Cissus sicyoides L.</i>	Dicotiledonea	90,15	22,82
Cordoncillo	<i>Piper arieianum C.DC.</i>	Dicotiledonea	46,50	17,44
Ortiguilla	<i>Fleurya aestuans (L.) Gaud.</i>	Dicotiledonea	54,34	12,16
Helecho	<i>Pityrogramma colomelanos (L.)Link.</i>	Terrestre o epifita	54,76	9,88
Paja de burro	<i>Eleusine indica (L.) Gaernt.</i>	Monocotiledonea.	52,93	10,91
Cerbatana	<i>Synedrella nodiflora (L.) Gaernt.</i>	Dicotiledonea	31,75	5,66
Pasto horqueta	<i>Paspalum comjugatum Berg.</i>	Monocotiledonea	47,48	9,89
Cristalina	<i>Peperomia pellucida (L.) H.B.K.</i>	Dicotiledonea	21,60	6,38
Achochilla	<i>Momordica charantia L.</i>	Dicotiledonea	84,06	17,85
Primavera	<i>Acalypha alopecuroides Jacq.</i>	Dicotiledonea	42,17	11,58
Cortadera	<i>Cyperus ferax (L.) Rich</i>	Monocotiledonea	55,02	11,06
Hierba de pollo	<i>Commelina erecta L.</i>	Monocotiledonea	32,85	5,83
Betel	<i>Piper betle L.</i>	Dicotiledonea	81,86	28,72
Alambrillo	<i>Panicum cf. antidotale Rert.</i>	Monocotiledonea	53,03	15,06
Yurumo	<i>Cecropia sp</i>	Dicotiledonea	73,20	15,08
Frito	<i>Ruellia sp. aff. Colombiana Leonard</i>	Dicotiledonea	46,44	11,24

4.3. Contaje inicial y final de malezas (Nº/m²)

En el Cuadro 5, se observan el contaje inicial y final de malezas. Según el análisis de varianza (Cuadro 1 del Anexo) se obtuvo elevadas diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en el contaje final de malezas, mientras que en el contaje inicial no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

El contaje de plantas, se mostró similar entre los tratamientos al inicio del ensayo (Tukey, $P < 0,05$), mientras que al final, se mostraron diferencias entre las medias de los tratamientos, siendo superior la incidencia de malezas en el tratamiento T1 (1,60 plantas/m²) al tratamiento T4 (0,53 plantas/m²), y semejante a los tratamientos T2 y T3 que presentaron valores de 1,12 y 1,17 plantas/m², respectivamente.

Cuadro 5. Contaje inicial y final de malezas con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

Tratamientos	Inicio (Plantas/m ²)	Final (Plantas/m ²)
T1	12,75 a	1,60 a
T2	11,75 a	1,12 ab
T3	14,63 a	1,17 ab
T4	11,00 a	0,53 b
CV (%)	23,21	27,34

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre tratamientos según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.4. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 7 días

En el Cuadro 6 se detallan, el porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas. De acuerdo al análisis de varianza del Cuadro 2 del Anexo, se obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas en el porcentaje de plantas vivas a los 7 días, mientras que en las variables de plantas muertas y amarillentas, no se presentaron diferencias estadísticas significativas.

El porcentaje de plantas muertas y amarillentas, se mostraron similares entre los tratamientos a los 7 días de estudio (Tukey, $P < 0,05$). Sin embargo en el porcentaje de plantas vivas a los 7 días, si hubo diferencias estadísticas, siendo el Tratamiento T1 (13,00%) superior estadísticamente a la presencia de plantas vivas en los demás tratamientos.

Cuadro 6. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 7 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

Tratamientos	7 d		
	Muertas	Amarillentas	Vivas
T1	77,25 a	9,75 a	13,00 a
T2	77,25 a	13,75 a	9,00 b
T3	75,25 a	16,75 a	8,00 bc
T4	82,00 a	13,25 a	4,75 c
CV	6,37	34,91	18,62

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre tratamientos según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.5. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 14 días

En el Cuadro 7 se presentan, el porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas. El análisis de varianza del Cuadro 2 del Anexo, presentó diferencias estadísticas altamente significativas en el porcentaje de plantas vivas a los 14

días, sin embargo que en las variables de plantas muertas y amarillentas, no se mostraron diferencias estadísticas significativas.

A los 14 días, el porcentaje de plantas muertas y amarillentas, se mostraron similares entre los tratamientos de estudio (Tukey, $P < 0,05$). No obstante al analizar el porcentaje de plantas vivas a los 14 días, si existió diferencias estadísticas, siendo el Tratamiento T1 (13,00%) superior a los tratamientos restantes.

Cuadro 7. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 14 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

Tratamientos	14 d		
	Alta	Amarillentas	Vivas
T1	79,50 a	7,50 a	13,00 a
T2	80,25 a	10,75 a	9,00 b
T3	80,00 a	12,00 a	8,00 bc
T4	84,25 a	11,00 a	4,75 c
CV	4,50	34,06	18,62

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre tratamientos según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.6. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 21 días

En el Cuadro 8, se muestran el porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas. Según el análisis de varianza (Cuadro 3 del Anexo) se obtuvo elevadas diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de plantas vivas a los 21 días. En las demás variables no se presentaron diferencias estadísticas significativas.

El porcentaje de plantas muertas y amarillentas, se mostraron similares entre los tratamientos a los 21 días del ensayo (Tukey, $P < 0,05$). El porcentaje de plantas

vivas se mantuvo a los 21 días de estudio, siendo superior la presencia de plantas vivas en el tratamiento T1 (13%).

Cuadro 8. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 21 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

Tratamientos	21 d		
	Muertas	Amarillentas	Vivas
T1	81,75 a	5,25 a	13,00 a
T2	83,00 a	8,00 a	9,00 b
T3	84,50 a	7,50 a	8,00 bc
T4	86,50 a	8,75 a	4,75 c
CV	2,67	27,77	18,62

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre tratamientos según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.7. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 28 días

En el Cuadro 9, se muestran el porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas.

Cuadro 9. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 28 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

Tratamientos	28 d		
	Muertas	Amarillentas	Vivas
T1	83,75 a	3,25 b	13,00 a
T2	85,50 a	5,50 ab	9,00 b
T3	86,50 a	5,50 ab	8,00 bc
T4	87,75 a	7,50 a	4,75 c
CV	2,48	25,69	18,62

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre tratamientos según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro 3 del Anexo), se obtuvieron diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de plantas amarillentas a los 28 días, mientras que el porcentaje de plantas vivas se observaron diferencias estadísticas altamente significativas.

A los 28 días el porcentaje de plantas muertas fueron similares entre los tratamientos, pero en el porcentaje de plantas amarillentas fueron mayores en el T4 (7,50%), siendo superior al T1 (3,25%) y semejante a los tratamientos T2 y T3 que presentaron 5,5%. El porcentaje de plantas vivas se mantuvo a los 21 días de estudio, siendo superior la presencia de plantas vivas en el tratamiento T1 (13%).

4.8. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 35 días

En el Cuadro 10, se presenta el porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas. De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro 4 del Anexo) se obtuvieron elevadas diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de plantas vivas y diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de plantas muertas a los 35 días. En las variables adicionales, no se mostraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

Cuadro 10. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 35 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

Tratamientos	35 d		
	Muertas	Amarillentas	Vivas
T1	85,25 b	1,75 a	13,00 a
T2	87,25 ab	3,75 a	9,00 b
T3	88,50 ab	3,50 a	8,00 bc
T4	90,75 a	4,50 a	4,75 c
CV	2,49	40,33	18,62

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre tratamientos según la prueba de Tukey (P<0,05)

A los 35 días se observó que el porcentaje de plantas muertas del Tratamiento T4 (90,75%) fueron superiores al T1 (85,25%) y semejante a los tratamientos T2 y T3 que presentaron 87,25 y 88,50%, respectivamente (Tukey, $P < 0,05$). El porcentaje de plantas vivas se mantuvo a los 35 días de iniciada la investigación, siendo superior la presencia de plantas vivas en el tratamiento T1 (13%).

4.9. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 42 días

En el Cuadro 11, se observa el porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas. De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro 4 del Anexo) se obtuvieron diferencias estadísticas altamente significativas en el porcentaje de plantas vivas y muertas a los 42 días. En las variables restantes, no se obtuvieron diferencias estadísticas significativas.

A los 42 días el porcentaje de plantas muertas fueron mayores en el T4 (95,25%), siendo superior a los tratamientos restantes. El porcentaje de plantas vivas se mantuvo a los 42 días de comenzada la investigación, siendo superior la presencia de plantas vivas en el tratamiento T1 (13%).

Cuadro 11. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 42 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

Tratamientos	42 d		
	Muertas	Amarillentas	Vivas
T1	87,00 c	0,00	13,00 a
T2	91,00 b	0,00	9,00 b
T3	92,00 b	0,00	8,00 bc
T4	95,25 a	0,00	4,75 c
CV	1,60	0,00	18,62

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre tratamientos según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.10. Plantas muertas por periodos (7 – 42 días)

En la Figura 1 se detallan los porcentajes de plantas muertas por tratamientos desde la aplicación del herbicida hasta los 42 días después de realizada. Se observa que el tratamiento T4 ejerció el mejor control, superando a los tratamientos restantes, especialmente al T1.

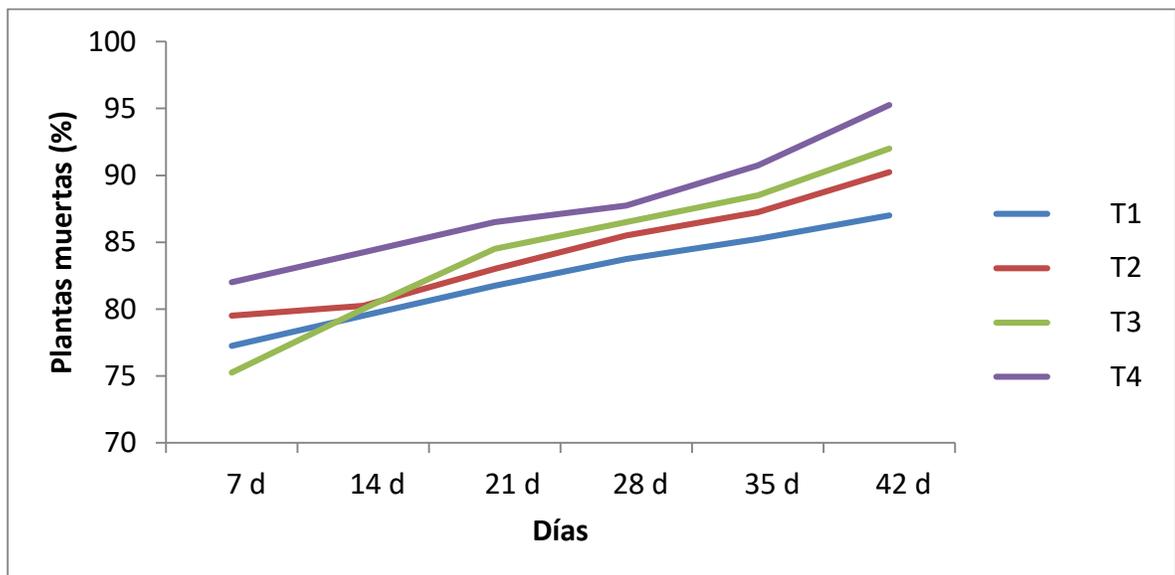


Figura 1. Porcentaje de plantas muertas por periodos (7 – 42 días), con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

4.11. Efecto del herbicida Basta sobre el cultivo de banano

Después de realizada la aplicación del herbicida, no se detectaron efectos tóxicos visibles en la plantación de banano en ninguna de las concentraciones empleadas, después de los 42 días a la fumigación.

4.12. Análisis de costos

El análisis económico de los tratamientos (Cuadro 12), presentó un costo fijo de \$ 25,78 para cada uno de los tratamientos.

Los costos variables y totales más elevados, los presentó el tratamiento T4 con 56,25 y 82,03 dólares, respectivamente; seguido, del tratamiento T3, que presentó costos variables y totales de 45,00 y 70,80 dólares. Los menores costos variables y totales los presentó el tratamiento T1 con 22,50 y 48,08 dólares.

Cuadro 12. Análisis de costos de los tratamientos (\$/ha), con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

Rubros	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Costos fijos				
Gorra	1,13	1,13	1,13	1,13
Overol	3,75	3,75	3,75	3,75
Mascarilla	1,75	1,75	1,75	1,75
Guantes	0,88	0,88	0,88	0,88
Gafas	0,88	0,88	0,88	0,88
Fijador	1,46	1,46	1,46	1,46
Botas	0,08	0,08	0,08	0,08
Tanque	0,16	0,16	0,16	0,16
Bomba de mochila	0,49	0,49	0,49	0,49
Mano de obra	15,00	15,00	15,00	15,00
Total costos fijos (\$ ha⁻¹)	25,78	25,78	25,78	25,78
Costos variables				
Químicos (lt/ha)	22,50	33,75	45,00	56,25
Total costos variables (\$ ha⁻¹)	22,50	33,75	45,00	56,25
Total costo aplicación (\$ ha⁻¹)	48,08	59,53	70,80	82,03

V. DISCUSIONES

El mejor control de malezas lo presentó el tratamiento con dosis de 2,5 L/ha⁻¹ de herbicida Basta 150 g/L observándose en este tratamiento una eficiencia de control del 95,25%, evidenciándose el poder nocivo del Glufosinato de amonio sobre las malezas. Contradiéndose con lo que dice Bayer (2010), quien expresa que se aplica a una dosis que fluctúa entre 1,5 – 2,0 L ha⁻¹ dependiendo del tipo y tamaño de las malezas. Con los resultados obtenidos se rechaza la primera hipótesis planteada que indica: “Con la dosis 2.0 L/ ha⁻¹ del herbicida empleado en el estudio eliminará de manera más eficiente las malezas en una plantación de banano”.

Sin embargo aún con las mayores concentraciones empleadas de herbicida, no se evidenciaron efectos tóxicos en cada una de las parcelas experimentales a los que se les aplicaron los diferentes tratamientos en estudio. Claro está que se tomaron todas las medidas precautelares al momento de la aplicación del producto y se tuvo el cuidado de que las plantas de banano no entren en contacto con el herbicida. Aún cuando GONZÁLEZ Y PIEDRAHÍTA (1999); citados por MARTÍNEZ *et al* (1998) indican que el glufosinato de amonio, puede aplicarse en la zona de plateo, así como en la base de las plantas, aún tocándolas, y en puyones de banano. A pesar de los resultados de estas investigaciones, muchas personas tienen sus reservas frente a la aplicación de herbicidas en esta área.

De manera general el herbicida Basta 150 g/L en dosis de 1 a 2,5 L/ha⁻¹ mostró eficiencias de 87,0 a 95,25%, respectivamente. Controló eficientemente a: Caminadora (*Rottboellia exaltta* L. F), Uvilla (*Cissus sicyoides* L.), ortiguilla (*Fleurya aestuans* (L.) Gaud.), paja de burro (*Eleusine indica* (L.) Gaernt.), cerbatana (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaernt.), Pasto horqueta (*Paspalum conjugatum* Berg.), Achochilla (*Momordica charantia* L.), Primavera (*Acalypha alopecuroides* Jacq.), Hierba de pollo (*Commelina erecta* L.), Cristalina

(*Peperomia pellucida* (L.) H.B.K), Helecho (*Pityrogramma colomelanos* (L.)Link.), Cortadera (*Cyperus ferax* (L.) Rich), Betel (*Piper betle* L.), Alambrillo (*Panicum cf. antidotale* Rert.), Yurumo (*Cecropia* sp) y Frito (*Ruellia* sp. aff. *Colombiana* Leonard). Esto justifica lo mencionado por BAYER (2010), quien menciona que la eficacia biológica de Basta 150, ha denominado en las diferentes zonas productoras de banano, donde se han obtenido controles eficientes sobre las malezas predominantes y una alta seguridad en el cultivo.

En lo que respecta al estudio económico podemos indicar que se consideraron los costos fijos y costos variable que se emplearon en el proceso de este ensayo resultando que entre más implementos o insumos mayor es el costo total, tal como lo afirma Herrera que los costos relacionados con los insumos o factores de producción que varían de una alternativa a otra. Con los resultados económicos obtenidos se acepta la segunda hipótesis que menciona: “Uno de los tratamientos presentará los menores costos de aplicación”.

VI. CONCLUSIONES

Por los resultados y discusiones realizadas, se concluye lo siguiente:

- El mejor control de malezas lo presentó la dosis de 2,5 L/ha⁻¹ de herbicida Basta 150 g/L.
- El modo de acción del herbicida Basta 150 g/L fue efectivo para eliminar a casi la totalidad de las malezas presentes en el cultivo.
- Los menores costos variables y totales los presentó el tratamiento T1 con 22,50 y 39,94 dólares.
- Los niveles empleados del herbicida Basta 150 g/L durante el desarrollo del presente estudio, no presentaron efecto adverso en el cultivo de banano.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados, discusiones y conclusiones realizadas, se recomienda lo siguiente:

- Emplear la dosis de $2,5 \text{ L/ha}^{-1}$ de herbicida Basta 150 g/L para controlar la elevada incidencia de malezas en cultivos de banano en la época lluviosa.
- Realizar investigaciones adicionales en otros cultivos y otras zonas productivas en la época seca, para determinar la eficiencia del control de las malezas del herbicida Basta 150 g/L.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo, en la hacienda La Julia sector Martinica de la compañía Noboa , ubicada a 6 Km. vía a la Parroquia Isla del Bejucal, Cantón BABA, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: 79° 29' de longitud Oeste y de 0° 52' de latitud Sur a una altitud de 60 msnm. La investigación tuvo una duración de 120 días. Se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar DBCA, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Para determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$). El manejo del ensayo se realizó de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas para el manejo del cultivo de banano. Se planteó el objetivo general: Determinar el grado de eficiencia de control de malezas del herbicida Glufosinato de Amonio en plantaciones de banano y los específicos: a) Definir el nivel del herbicida Glufosinato de Amonio, que elimine de manera más eficiente las malezas en una plantación de banano y b) Determinar los costos de los tratamientos. Sujeto a las hipótesis: a) Con la dosis 2.0 L/ ha⁻¹ del herbicida empleado en el estudio eliminará de manera más eficiente las malezas en una plantación de banano y b) Uno de los tratamientos presentará los menores costos de aplicación. El mejor control de malezas lo presentó el tratamiento con dosis de 2,5 L/ha⁻¹ de herbicida Basta 150 g/L observándose en este tratamiento una eficiencia de control del 95,25%, evidenciándose el poder nocivo del Glufosinato de amonio sobre las malezas. El mejor control obtenido con dosis de 2,5 L/ha⁻¹ de herbicida Basta 150 g/L, está ligeramente por encima de las dosis recomendada por Bayer (2010). No obstante aún con las mayores concentraciones empleadas de herbicida, no se evidenciaron efectos tóxicos en cada una de las parcelas experimentales a los que se les aplicaron los diferentes tratamientos en estudio.

IX. SUMMARY

This research work was conducted at the Hacienda La Julia Martinique industry Noboa company, located 6 km way to Bejucal Island Parish, Canton BABA, whose coordinates are: 79 ° 29 'West and 0 ° 52 'south latitude at an altitude of 60 meters. The investigation lasted for 120 days. Experimental design was used DBCA randomized block with four treatments and four replications. To determine the differences between the treatment means is used multiple range test of Tukey ($P < 0.05$). The management of the trial was conducted according to the specifications established for the banana crop management. Raised the overall objective: To determine the efficiency of weed control herbicide glufosinate ammonium on banana plantations and specific: a) Define the level of the herbicide glufosinate ammonium, which more efficiently remove weeds in a plantation banana b) Determine the costs of treatments. Subject to the assumptions: a) the dose 2.0 L / ha-1 of the herbicide used in the study more efficiently eliminate weeds in a banana plantation and b) One of the treatments had lower costs of implementation. The best weed control was presented by treatment with doses of 2.5 L/ha-1 of herbicide Basta 150 g / L observed in this treatment a control efficiency of 95.25%, demonstrating the harmful power of glufosinate ammonium on the weeds. Best control is obtained with doses of 2.5 L/ha-1 of herbicide Basta 150 g / L, is slightly higher than the dose recommended by Bayer (2010). But even with higher concentrations of herbicide used, no toxic effects were in each of the experimental plots to which different treatments were applied in the study.

X. BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, L.; AGÜERO, R. 2002.** Combate de *P. zizanooides* y *P. conjugatum* en banano (*Musa AAA*) en el trópico húmedo de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*. 13(2): 117-121.
- BAYER BASTA 15. 2010.** Propiedades del Glufosinato de amonio. Consultado el: 10 de Septiembre del 2010. Disponible en: www.bayercropscience.com.ec
- BISHUNDIAL, D.P., DASRAT., L., LANCASTER, B. Y VICTORINE, C. 1997.** Management strategies for eradication of *Rottboellia cochinchinensis* at Wales Estate. Proc. WIST 26th Conference pp. 124-127. Estados Unidos. 1997.
- BRIDGEMOHAN, P. Y BRATHWAITE, R.A.I. 1989.** Weed Management strategies for the control of *Rottboellia cochinchinensis* in maize. *Weed Res.* 29: 433-440. Reino Unido. 1989.
- CASELEY, J. 2010.** Métodos de uso de los herbicidas. Consultado el: 10 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://www.fao.org>.
- COMITÉ DE PREVENCIÓN DE RESISTENCIAS A HERBICIDAS. 1996.** Resistencia de malezas a herbicidas. Disponible en: http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/le/ad/2005/ad_407.pdf. Revisado: 03/04/2010.
- ESPINOZA, N Y DIAZ, J. 2005.** Situación de la resistencia de malezas a herbicidas en cultivos anuales en Chile. Seminario Taller Iberoamericano Resistencia a Herbicidas y cultivos transgénicos. INIA – FAO, Facultad de Agronomía Universidad de la República. Colonia, Uruguay. Pág. 74-82.

- ETEJERE, E.; AJIBOLA, I. 1990.** Studies on seed germination and dormancy of Itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*). *Nigerian Journal of Weed Science* **3**: 19-28.
- HERRERA, F.; VELASCO, C.; DENEN, H.; RADULOVIC, R. 1994.** Fundamentos de análisis económico: Guía para Investigación y Extensión Rural. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. CATIE. Costa Rica. 59 p.
- GUZMÁN, J. 2007.** Contaminación ambiental. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos19/fenomenosaturales/fenomenosnaturales.shtml>. Consultado el 25 de Junio del 2012.
- INFOJARDIN. 2010.** Herbicidas sistemáticos. Consultado el 10 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://articulos.infojardin.com>
- JOHNSON, D. 2000.** Manejo de Malezas en Producción de Arroz de Pequeños Propietarios en los Trópicos. Disponible en: <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/JohnsonSp.htm>. Revisado: Revisado: 03/04/2010
- LABRADA, R. 1990.** El manejo de malezas en áreas de hortalizas y frijol. Proceeding X Congreso ALAM, La Habana, vol. 11: 1-16.
- LABRADA, R.; CASELEY, J.; PARKER, C. 1996.** Manejo de malezas para países en desarrollo. FAO. Roma, Italia. 408 pp.
- LENCSE, R.; GRIFFIN, J. 1991.** Itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) interference in sugarcane (*Saccharum spp*). *Weed Technology* **5**: 396-399.

- LÓPEZ, R.; MARCANO, J. 1992.** Efectos de dos herbicidas y sus mezclas sobre el rendimiento en maíz *Zea mays* y la dinámica poblacional de malezas. FONAIAP. Estación Experimental Yaracuy. Yaracuy, Venezuela. *Agronomía Tropical*. 42(3-4): 161-173.
- MARTINEZ, G.A; HERNÁNDEZ, N; VILLA, J.A. AGREVO. 1998.** Valoración de la aplicación de glufosinato de amonio (finale) sobre el desarrollo y tasa de retorno de una plantación de banano (*Musa AAA*, Subgrupo Cavendish, Williams y Gran Enano). Memorias XIII Reunión Acorbat. Guayaquil – Ecuador. P. 5.
- MONCAYO, J. 1991.** Evaluación en é combinaciones de herbicidas a base de Glufosinato y Paraquat en banano, zona de Machala. Tesis de Grado. Universidad Técnica de Babahoyo (Ecuador). Facultad de Ciencias Agrícolas. 70 p.
- OBREGÓN, M.; RODRÍGUEZ, P.; MORALES, G.; SALAZAR, M. 2008.** Hospedantes de *Ralstonia solanacearum* en plantaciones de banano y plátano en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, vol. 61, núm. 2. pp. 4518-4526.
- ORDEÑANA O. 1994.** *Herbicidas* .Primera Edición. Editorial Gráficos Impacto. Guayaquil, Ec; p. 509.
- PEREZ, A.; KOGAN, M. 2004.** Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en: [www.puc.cl/agronornia/cextensión/Revista /Ediciones/13/infor](http://www.puc.cl/agronornia/cextensión/Revista/Ediciones/13/infor).
- RODRÍGUEZ, E. 2000.** Combate y control de malezas. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay -Venezuela. Pp. 2 - 20.

SALA, B. 2010. Determinación del Nivel de sensibilidad de la caminadora (*Rottboellia cochinchinensis*) como repuesta a la aplicación de cinco herbicidas con tres dosis diferentes en cuatro zonas de la provincia del Guayas. Tesis de grado de Ingeniero Agropecuario. Guayaquil - Ecuador. Disponible en: www.dspace.espol.edu.ec

ANEXOS

Cuadro 1. Contaje inicial y final de malezas, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios		F. tabla	
		Inicial	Final	0,05	0,01
Tratamiento	3	9,849 ns	0,768 **	3,86	6,99
Bloque	3	34,516 **	0,131 ns	3,86	6,99
Error	9	8,460	0,092		
Total	15				
CV (%)		23,21	27,34		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 2. Cuadrados medios del porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 7 y 14 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios						F. tabla	
		7 d			14 d			0,05	0,01
		Muertas	Amarillentas	Vivas	Amarillentas	Muertas	Vivas		
Tratamiento	3	33,833 ns	32,917 ns	46,229 **	19,167 ns	15,229 ns	46,229 **	3,86	6,99
Bloque	3	57,167 ns	81,583 ns	9,729 ns	11,667 ns	36,229 ns	9,729 ns	3,86	6,99
Error	9	25,000	21,806	2,618	13,278	12,340	2,618		
Total	15								
CV (%)		6,37	34,91	18,62	4,50	34,06	18,62		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 3. Cuadrados medios del porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 21 y 28 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios						F. tabla	
		21 d			28 d			0,05	0,01
		Muertas	Amarillentas	Vivas	Muertas	Amarillentas	Vivas		
Tratamiento	3	16,729 ns	9,083 ns	46,229 **	11,417 ns	12,063 *	46,229 **	3,86	6,99
Bloque	3	1,229 ns	12,250 ns	9,729 ns	1,583 ns	8,729 *	9,729 ns	3,86	6,99
Error	9	5,007	4,194	2,618	4,528	1,951	2,618		
Total	15								
CV (%)		2,67	27,77	18,62	2,48	25,69	18,62		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 4. Cuadrados medios del porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 35 y 42 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (*Musa AAA*). UTEQ, UED. Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios						F. tabla	
		35 d			42 d			0,05	0,01
		Muertas	Amarillentas	Vivas	Muertas	Amarillentas	Vivas		
Tratamiento	3	21,229 *	5,396 ns	46,229 **	47,417 **	0,000	46,229 **	3,86	6,99
Bloque	3	2,063 ns	3,063ns	9,729 ns	9,417 ns	0,000	9,729 ns	3,86	6,99
Error	9	4,785	1,785	2,618	2,139	0,000	2,618		
Total	15								
CV (%)		2,49	40,33	18,62	1,60	0,000	18,62		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

FIGURA



Figura No 1 Tipos de maleza



Figura No 2 Maleza antes de que se aplique el herbicida



Figura Nº 3 Medición la altura de la maleza



Figura Nº 4 materiales que se utilizo en el ensayo



Figura № 5 Aplicación del herbicida a cada uno de los tratamientos



Figura № 6 Maleza después de la aplicación del herbicida



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TESIS DE GRADO

TEMA

**NIVELES DE GLUFOSINATO DE AMONIO EN EL
CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE BANANO**
(Musa AAA)

AUTORA

RODRÍGUEZ TORRES PETRA DIONICIA

DIRECTOR

ING.AGR. FREDDY JAVIER GUEVARA SANTANA MSc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2012

**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERIA AGROPECUARIA**

**NIVELES DE GLUFOSINATO DE AMONIO EN EL CONTROL DE MALEZAS
EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa AAA*)**

TESIS DE GRADO

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

**Ing. Ramón Macías Pettao.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**Lcdo. Héctor Castillo Vera, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Dominga Rodríguez Angulo, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Javier Guevara Santana, MSc.
DIRECTOR DE TESIS**

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

2012

CERTIFICACIÓN

Ing. Javier Guevara Santana MSc, Director de la tesis de grado titulada NIVELES DE GLUFOSINATO DE AMONIO EN EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa AAA*), certifico que la señorita egresada RODRÍGUEZ TORRES PETRA DIONICIA, ha cumplido bajo mi dirección con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

**Ing. Javier Guevara Santana MSc.
DIRECTOR DE TESIS**

DECLARACIÓN

Yo, **RODRÍGUEZ TORRES PETRA DIONICIA**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, el cual no ha sido presentado por ninguna institución dedicada a la investigación, ni grado o calificación profesional.

Por medio de la presente cedo los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y la normatividad institucional vigente.

RODRÍGUEZ TORRES PETRA DIONICIA

DEDICATORIA

Al dedicar este trabajo primero doy gracias a Dios que llena a cada instante mi corazón de dicha, paz y felicidad.

De manera muy especial a mi Padre que es puntal fundamental de mi existencia, que con su apoyo pude concluir con mis estudios.

A mis queridos hermanos por brindarme su apoyo.

A mi Madre querida que desde el cielo ilumina, guía mi camino y me da las fuerzas necesarias para alcanzar mis metas y sueños propuestos.

Petita

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento a:

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Institución digna y grande que me acogió como estudiante.

Las Autoridades de la Universidad.

Ing. Roque Vivas Moreira MSc, Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la Comunidad Universitaria.

Ing. Guadalupe Murillo de Luna MSc, Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su gestión en la UED y apoyo a los estudiantes.

Eco. Roger Yela Burgos MSc, Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por su trabajo arduo y tesonero a favor de los estudiantes.

Ing. Javier Guevara Santana MSc. Por su apoyo y motivación para la exitosa culminación de esta investigación de tesis.

CONTENIDO

CAPITULO	PÁG
I. INTRODUCCION	1
1.1. OBJETIVOS	2
1.2.1. General	2
1.2.2. Específicos	2
1.3. HIPOTESIS	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades de las malezas	3
2.2. Problemas ocasionados por la presencia de malezas	3
2.3. Malezas en campo	4
2.4. Tipos de malezas presente en plantaciones de banano	5
2.5. Control químico de malezas	6
2.6. Características del Glufosinato	8
2.6.1. Herbicida sistémico	8
2.6.2. Método de uso	9
2.7. Control químico de malezas con el herbicida Basta (Glufosinato de Amonio)	10
2.8. Herbicida Basta 150 (Glufosinato de amonio)	10
2.8.1. Modo de acción BASTA 150	11
2.8.2. Eficiencia biológica	11
2.8.3. Como aplicar	12
2.8.4. Precauciones	12
2.9. Investigaciones realizadas	13
2.10. Componentes del análisis económico	15
2.10.1. Costo variable	15
2.10.2. Costos fijos	15
2.10.3. Protección del medio ambiente	15
III. MATERIALES Y METODOS	17
3.1. Localización y duración del experimento	17
3.2. Condiciones meteorológicas	17
3.3. Materiales y equipos	18
3.4. Delineamiento experimental	19
3.5. Tratamientos	19
3.6. Unidad experimental y esquema del análisis de variancia	19
3.7. Mediciones experimentales	20
3.7.1. Identificación e incidencia de malezas al inicio del ensayo	20
3.7.2. Tipo de planta	20
3.7.2. Altura de la maleza	20
3.7.3. Contaje de malezas inicial y final (Nº/m ²)	21
3.7.4. Estimación visual del porcentaje de control de malezas	21

3.8. Manejo del experimento	21
3.9. Análisis de costos	22
3.9.1. Costos Fijos	22
3.9.2. Costos variables	22
3.9.3. Costos totales	23
IV. RESULTADOS	24
4.1. Identificación e incidencia de malezas al inicio del ensayo	24
4.2. Tipo de planta y altura (cm) al inicio del ensayo de las malezas.	24
4.3. Contaje inicial y final de malezas (Nº/m²)	27
4.4. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 7 días	28
4.5. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 14 días	28
4.6. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 21 días	29
4.7. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 28 días	30
4.8. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 35 días	32
4.9. Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 42 días	32
4.10. Plantas muertas por periodos (7 – 42 días)	33
4.11. Efecto del herbicida Basta sobre el cultivo de banano	33
4.12. Análisis de costos	34
V. DISCUSIONES	35
VI. CONCLUSIONES	35
VII. RECOMENDACIONES	37
VIII. RESUMEN	39
IX. SUMMARY	40
X. BIBLIOGRAFIA	41

INDICE DE CUADROS

CUADRO		
PÁG		
1	Condiciones Meteorológicas de la zona en estudio	17
2	Esquema del análisis de variancia	20
3	Incidencia de malezas por tratamientos	25
4	Tipo de planta y altura (cm) al inicio del ensayo de las malezas	26
5	Contaje inicial y final de malezas con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	27
6	Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 7 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	28
7	Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 14 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	29
8	Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 21 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	30
9	Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 28 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	30
10	Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 35 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	31

CUADRO
PÁG

11	Porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 42 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	32
12	Análisis de costos de los tratamientos (\$/ha), con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	34

INDICE DE ANEXOS

CUADRO

PÁG

1	Contaje inicial y final de malezas, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	45
2	Cuadrados medios del porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 7 y 14 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	46
3	Cuadrados medios del porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 21 y 28 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	47
4	Cuadrados medios del porcentaje de plantas muertas, amarillentas y vivas a los 35 y 42 días, con la aplicación de niveles de glufosinato de amonio en el control de malezas en el cultivo de banano (<i>Musa AAA</i>). UTEQ, UED. Baba, 2011.	48